

# **Maîtrise de mathématiques appliquées Option informatique**

## **Mémoire de projet I217**

**Etude de l'ajustement entre les maximes de  
l'énonciation et les maximes d'appropriation dans un  
dialogue coopératif du type Homme/machine**

Réalisé par : Rana Ramadan  
Antoun Yaacoub

Sous la direction de Dr. Ali Awada

Composition du Jury :

Dr. Ali Awada	Directeur
Dr. Mohamed Smaili	Examineur
Dr. Nisrine Sinno	Examineur

Soutenu le 30 Juillet 2007

## Important : À lire urgemment

1. Cette recherche s'inscrit en continuité avec les travaux de Dr. Awada débuté en 1993 par sa thèse de doctorat : *Vers un copilote informatique automobile dialoguant: étude de la communication intentionnelle et coopérative dans un système de compréhension de phrases écrites*. Il en résulte que notre travail fait appel à des connaissances poussées en Intelligence Artificiel. On a pris soin de passer en revue presque sur toutes les notions abordées dans cette mémoire, cependant une lecture approfondie y est fortement conseillée (se référer à la bibliographie fournie à la fin de ce manuscrit). On a de plus omis lors de notre analyse l'élaboration des différentes maximes de l'énonciation (Grice) et de l'appropriation (Awada). Donc afin d'acquérir une compréhension totale et globale de notre sujet, une lecture minutieuse de quelques notions dans la thèse de Awada et d'autres dans celle de Grice est fortement recommandée. Pour vous débarrasser de la recherche de ces informations sur le net ou dans les bibliothèques, on les a mis à votre disposition sur le site suivant [www.projetUL2007.cjb.net](http://www.projetUL2007.cjb.net) .
2. On va se permettre tout au long de ce manuscrit d'omettre tous les titres (Philosophe, Docteur, Professeur, Chercheur,...) et d'appeler ces derniers par leur nom de famille ou leur prénom selon l'exigence du contexte.

## Remerciements

*Pour déambuler avec cette recherche, on a voulu présenter nos remerciements d'une manière qui ressort l'esprit de notre travail. Il s'agit ici d'un dialogue entre [Rana & Antoun] et l'ordinateur [personnage fictif]. L'écriture de ce dialogue « coopératif » passe en revue des principales idées abordées dans les quelques pages à suivre.*

Rana & Antoun <sub>1</sub> : Nous tenons avant tout à remercier les rapporteurs de notre mémoire. A ne pas oublier tout au long de notre cursus universitaire, les personnes qui nous ont procurés une base solide en informatique et nous ont incités à y approfondir nos connaissances. La qualité de leurs remarques et leurs critiques quotidiennes, toujours constructives, sont déjà des motivations à initier ...

Machine <sub>2</sub> : vous commencez une nouvelle mémoire ?

Rana & Antoun <sub>3</sub> : Pas tout de suite. Mais évite de nous couper. A initier // nous disions donc...

Machine <sub>4</sub> : //Oui, vous l'avez déjà dit, ce n'est pas trop gricéen ni awadien, tout ça.

Rana & Antoun <sub>5</sub> : A INITIER NOS TRAVAUX DE RECHERCHES. Merci.

Machine <sub>6</sub> : (silence)

Rana & Antoun <sub>7</sub> : Tout d'abord, le plus **grand merci** s'adresse aux internautes des forums de [www.groups.google.com](http://www.groups.google.com) [spécialement ceux traitant du prolog / actes de langage] qui ont mis à notre disposition leurs travaux concernant la formulation des maximes. Nous remercions aussi vivement la responsable de la bibliothèque Mme Serhan pour sa coopérativité. Elle nous a cherché constamment toutes les références que nous avons demandées ou celles qu'elle trouvait en relation avec notre recherche. Nous tenons également à exprimer nos gratitude envers toutes les personnes qui ont contribué scientifiquement ou humainement à la réalisation de ce travail de recherche, spécialement nos amis Abir, Khodor, Rana A, Soha et Jamal, qui nous ont soulagés pendant les périodes difficiles où nous avons été confrontés à des difficultés énigmatique de conception dans laquelle une maîtrise approfondie en Intelligence Artificielle est exigée.

Machine <sub>8</sub> : C'est fini?

Rana & Antoun <sub>9</sub> : Bien sûr que non. Il y a les **compagnons de route** : nos assistants et nos docteurs. Nous remercions tout d'abord Alaa, Bilal, Danielle, Doreid, Fadi, Hasan et Rola, et ensuite Chaito, Chebaro, Dbouk, Ghadar, Haidar B, Kobeissi H, Kobeissi M, Sinno et Smaili. Sans oublier tous les philosophes et les chercheurs dont leurs travaux nous ont été d'une grande inspiration et nous espérons ne pas avoir trop déformé leurs pensées. Citons principalement: Grice, ...

Machine <sub>10</sub> : Heeeeey, je peux remercier des gens moi aussi ?!?!?

Rana & Antoun <sub>11</sub> : Ufft. Vite fait, on n'a pas trop de la place. Et nous n'avons pas terminé.

Machine <sub>12</sub> : Vous plaisantez ? Vous avez déjà remercié 22 personnes.

Rana & Antoun <sub>13</sub> : Nous nous dépêchons, mais de tout cœur merci merci merci à tous les gens qui nous ont supporté, de près ou de loin, dans tous les moments où nous ne devons pas être très marrant : Kevork, Abir, Mohamad, Rola, Garabed, Nadine, Michel, Mary ...

Machine <sub>14</sub> : Vous n'avez oublié personne?

Rana & Antoun <sub>15</sub> : Bien ! C'était pour voir si tu suivais.

Machine <sub>16</sub> : Non mais c'était vraiment une question.

Rana & Antoun <sup>17</sup> : Pfff... A ton avis ? Nous pensons à nos parents, nos frères et sœurs, qui nous ont apportés un soutien gigantesque, non seulement à l'aspect sentimental, mais également par leurs encouragements, dont nous avons besoin pour mener à bien ce travail.

Machine <sup>18</sup> : Mais ce n'est pas possible avec vous .....

Rana & Antoun <sup>19</sup> : Hehe, Awada, le directeur de notre mémoire. Comment le remercier de nous avoir confiance en acceptant de tenter la chance avec nous dans le périlleux chemin de cette mémoire ? Sa philosophie et sa psychologie nous ont été d'un grand secours. De tout nos cœurs, **un grand merci pour lui**. Il nous a aidés à surmonter les multiples difficultés rencontrées. Merci pour son soutien, son inspiration constante et sa confiance, sa lecture attentive et pour toutes ses remarques pertinentes et constructives sur le manuscrit. Ses remarques et ses critiques nous ont donné une vision plus claire de notre travail et n'a guère cessé de nous encourager à améliorer d'avantage la qualité de nos raisonnements. Merci finalement de nous avoir aidés à progresser dans notre travail.

Machine <sup>20</sup> : Avez-vous d'autres choses à ajouter ?

Rana <sup>21</sup> : Je remercie mon cher Antoun. J'ai eu un grand plaisir de rere-travailler avec lui. Par sa personnalité, le travail s'est rendu plus agréable et animé.

Antoun <sup>22</sup> : Je ne regrette pas d'avoir retenté l'expérience de travail avec Rana. Elle a fait preuve d'une bonne candidate assidue et possède l'esprit de groupe. Je n'oublierai jamais ces moments et je les garderai toujours dans mon cœur.

Merci à \*\*\*\*

## Résumé

La plupart des systèmes coopératifs homme-machine qui projettent de fonctionner par la reconnaissance du langage naturel, s'ils cherchent à identifier l'intention d'un locuteur à travers certaines manifestations langagières, restent extrêmement déterministes. Ils basent en effet leurs théories sur une relation « maître-esclave » entre les interlocuteurs, qui oublie de donner à l'auditeur un rôle d'acteur à part entière au sein de la conversation, pouvant réagir aux énoncés ou interpréter les faits à sa manière. Les maximes de Grice et celles de Awada fournissent un cadre souple qui pourrait servir de base à un nouveau modèle formel du dialogue coopératif qui tienne compte de ces remarques. Nous tentons au cours de ce travail de formaliser ces maximes et de faire apparaître les relations multiples qui les articulent et semblent guider l'interprétation que l'on peut faire d'un énoncé.

**Mots-clés:** *dialogue coopératif, acte de langage, dialogue homme-machine, maximes d'énonciation, maximes d'appropriation, modèle d'Allen-Cohen-Perrault, modèle de Sadek, intention.*

## Abstract

The majority of the human-machine cooperative systems which project to function by the recognition of the natural language, if they seek to identify the intention of a speaker through certain linguistic demonstrations, remains extremely deterministic. They indeed base their theories on a "Master-slave" relation between the interlocutors, who forgets to give to the listener a role of an actor within the conversation, being able to react to the statements or to interpret the facts in his manner. The maxims of Grice and those of Awada provide a flexible framework which could be used as a basis for a new formal model of the cooperative dialogue which makes attention of these remarks. We'll try during this work to formalize these maxims and to reveal the multiple relations which articulate them and seem to guide interpretation that can be made of a statement.

**Keywords:** *cooperative dialogue, language act, human-machine dialogue, maxims of enunciation, maxims of appropriation, Allen-Cohen-Perrault's model, Sadek's model, intention.*

# Table des matières

Important : À lire urgemment	I
Remerciements	II
Résumé	IV
Table de matières	V
Chapitre 0	
Introduction	
0.1 Pourquoi dialoguer en langue naturelle avec une machine	01
0.2 Les trois types de système de dialogue	02
0.3 Objectifs et plan de notre travail	03
Chapitre 1	
Problématique	
1.1 Limites et conditions du dialogue homme-machine	05
1.2 Construction d'un terrain commun	06
Chapitre 2	
Les bases philosophiques et linguistiques	
2.1 Introduction à la théorie des actes de langage	07
2.2 L'implicite	11
2.2.1 L'intention	11
2.2.2 La coopération dans le discours	11
2.3 Les actes de langage indirects	12
Chapitre 3	
Approches formelles existantes	
3.1 Quelle logique?	13
3.1.1 Logique interne et logique externe	13
3.1.2 Le choix de la logique modale	13
3.2 Le problème de l'omniscience	15
3.3 Le problème de la croyance commune	15
3.4 L'approche d'Allen, Cohen et Perrault	16
3.4.1 Modèle de croyance et modalités	17
3.4.2 L'inférence de plan	17
3.4.3 L'utilisation de la croyance mutuelle	18
3.4.4 Conclusion	18
3.5 Les travaux de Sadek	19
3.5.1 Le modèle mental de l'agent	19
3.5.2 Le principe de coopération selon Sadek	20
3.5.3 Représentation logique	20
3.5.4 Compétence et Sincérité	20
3.5.5 Transferts d'attitudes mentales	21

3.5.6	<i>Contextualisation</i>	22
3.5.7	<i>Conclusion</i>	23
Chapitre 4		
Les maximes de conversation		
4.1.	<i>Des maximes pour le locuteur</i>	24
4.1.1.	<i>Introduction</i>	24
4.1.2	<i>Les cas de non-respect des maximes</i>	25
4.1.3	<i>Exemples</i>	25
4.1.3.	<i>Tableau des situations de Clash</i>	27
4.2	<i>Des maximes pour l'auditeur</i>	28
4.2.1	<i>Introduction</i>	28
4.2.2	<i>Les cas de non-respect des maximes</i>	29
4.2.3	<i>La pertinence</i>	29
4.2.4	<i>Les maximes et leur manifestation</i>	29
4.2.5	<i>La causature</i>	30
4.2.2.	<i>Exemples</i>	31
4.3	<i>Nécessité et complémentarité des deux jeux de maximes</i>	33
4.3.1	<i>Nécessité</i>	33
4.3.2	<i>Complémentarité</i>	33
Chapitre 5		
Mise en œuvre d'un principe de régulation		
5.1	<i>Une reformulation des maximes de qualité</i>	37
5.1.1	<i>Etude des maximes de Grice</i>	37
5.1.2	<i>Une notion de compétence</i>	39
5.1.3	<i>Le doute</i>	40
5.1.4	<i>Un lien entre maximes de qualité et conditions de succès d'un acte</i>	41
5.2	<i>Une reformulation des maximes de quantité</i>	44
5.2.1	<i>Introduction</i>	44
5.2.2	<i>L'utilité de l'information</i>	44
5.2.3	<i>Deux points de vue: le locuteur et l'allocutaire</i>	46
5.2.4	<i>Retour aux maximes</i>	47
5.3	<i>Propositions de principes de régulation</i>	48
5.3.1	<i>Cadre général du comportement coopératif</i>	48
5.3.2	<i>Le principe de régulation par compensation</i>	49
5.3.3	<i>Proposition de régulation pour la quantité</i>	49
5.3.4	<i>La régulation entre qualité et quantité</i>	50
Chapitre 6		
Application : choix et implémentation		
6.1	<i>Choix de l'application</i>	52
6.2	<i>Algorithme</i>	52

---

6.3	<i>Résultats et Limite</i>	53
Chapitre 7		
Conclusion		
<hr/>		
7.1	<i>Principes de régulations et problèmes</i>	54
7.2	<i>Sujets d'ouverture</i>	55
7.2.1	<i>Un principe de régulation dynamique</i>	55
7.2.2	<i>Génération pseudo-automatique de dialogue dynamique</i>	57
7.2.3	<i>Dialogue Games</i>	57
7.2.4	<i>Etude comparative</i>	57
Bibliographie		
Annexe 1 : Trace du programme		61
Annexe 2 : Le site web		67

# Chapitre 0

## Introduction

### 0.1 Pourquoi dialoguer en langue naturelle avec une machine

La communication homme-machine regroupe deux thèmes de recherche : les interfaces homme-machine et les dialogues homme-machine. Habituellement, nous associons à chacun des deux modes de communication un spectre d'applications relativement bien défini. Il semble évident en effet qu'utiliser une langue naturelle a peu d'intérêt quand la manipulation directe d'une interface suffit à rendre l'interaction efficace. Cependant, au-delà de ce simple constat, l'usage des langues naturelles nous semble plus intéressant pour ce qui concerne l'adaptation de la machine au fonctionnement cognitif des utilisateurs.

D'un côté les interfaces homme-machine sont généralement des systèmes graphiques qui permettent l'interaction par manipulation du clavier et d'un pointeur. L'utilisateur doit se livrer à un travail d'auto-interprétation avant et pendant l'interaction, pour savoir ce qu'il doit faire. Sa *charge cognitive* peut être réduite en utilisant des métaphores pour accéder aux ressources logicielles et matérielles, elles-mêmes figurées sous formes d'objets informatiques.

De l'autre côté les systèmes de dialogue homme-machine s'appuient sur la langue naturelle pour échanger les informations avec les utilisateurs. Les humains interagissent « naturellement » dans cette modalité. *À priori*, il semble raisonnable de penser qu'en instaurant une interaction en langue naturelle, ils pourront communiquer plus librement avec la machine. En laissant à la machine le travail d'interprétation de leurs énoncés, et, à un niveau supérieur, de reconnaissance de leurs intentions, la charge cognitive des utilisateurs est diminuée d'autant. C'est en cela que réside l'intérêt principal du langage naturel en communication : dialoguer en langue naturelle demande peu d'effort conscient aux utilisateurs humains, la charge cognitive étant en quelque sorte déplacée de l'usager vers la machine.

La langue naturelle est à la fois souple et puissante. En effet, en général, un homme exprime mieux ses pensées par ses mots que par ses mains<sup>1</sup>, la capacité d'expressivité de ce dernier mode d'interaction étant moindre. Sabah affirme ainsi que « les modes de communication classiques mais peu flexibles [...] peuvent être remplacés par un véritable dialogue coopératif utilisant la langue naturelle, seul moyen qui permet des auto-références et une modification dynamique de la situation de communication. » [Sabah *et al.*, 1997].

Ainsi, si nous prenons le sens général qui est celui *d'assurer un transfert entre deux systèmes indépendants nécessaires à leur fonctionnement respectif*, l'interface dans le mode de la manipulation directe est figée puisque tout est prévu à l'avance et qu'on ne peut pas en sortir. En revanche, dans un dialogue en langue naturelle, l'interface n'est pas figée, et même plus, elle se construit au cours du dialogue. En combinant les deux modes d'interactions (et même plusieurs autres dans le cas des interfaces *multimodales*), l'interfaçage est bien souvent meilleur<sup>2</sup>.

Cependant, réaliser un système de dialogue homme-machine tirant réellement partie de la souplesse des langues naturelles relève encore pour une grande part de la théorie, car la mise en pratique de ces idées est loin d'être chose faite tant les complexités conjuguées

---

<sup>1</sup> Le langage des signes est un cas particulier pour pallier une carence auditive et/ou locutoire.

<sup>2</sup> voir le concept d'*hyperdialogue* dans [Rouillard, 2000].

de la langue et du dialogue sont importantes. Des progrès importants ont pourtant été réalisés en ce qui concerne les dialogues finalisés<sup>3</sup>, bien différenciés par les chercheurs des conversations spontanées<sup>4</sup>. Pourtant, il faut bien noter que l'utilisation de la langue naturelle ne deviendra réellement intéressante pour l'utilisateur qu'à partir du moment où tous ses avantages seront effectivement garantis. Cela passe, par exemple, par la possibilité de traiter les métaphores [Ferrari, 1997], de prendre en compte la polysémie naturelle de la langue [Prince, 1990] et mieux, de pouvoir générer automatiquement des métaphores explicatives [Prince & Ferrari, 1996].

## 0.2 Les trois types de système de dialogue

Luzzati a proposé une typologie des types d'applications du dialogue homme-machine [Luzzati, 1996]. Cette typologie est fondée sur les types de relations entre l'utilisateur et la machine pour chaque type d'application : elle peut être du type *maître-esclave*, du type *maître-serviteur*, ou du type *maître-maître*. En reprenant cette typologie, nous pouvons préciser les différents types d'interactions qui résultent de chacun des trois types d'applications proposés par Luzzati.

Types d'applications	Relation utilisateur-système	Type d'interaction
Consultation d'une base de données <u>Ex.</u> : Renseignements horaires SNCF.	maître-esclave	coopérative unidirectionnelle
Consultation d'une base sémantique <u>Ex.</u> : Pages jaune de l'annuaire.	maître-serviteur	coopérative unidirectionnelle ou bidirectionnelle avec apprentissage sémantique
Système de conception collaborative <u>Ex.</u> : Programmation en langage naturel	maître-maître	collaborative bidirectionnelle avec apprentissages pragmatique et sémantique possibles

Typologie des applications s'appuyant sur un dialogue.

Pour une application du type consultation d'une base de données, la relation entre l'utilisateur et le système est du type *maître-esclave*. Les buts des deux interactants sont différents mais compatibles. L'utilisateur veut acquérir un certain nombre d'informations qu'il sait être connues du système. Le but de l'utilisateur, toujours identique, est connu d'avance par le système. Il n'y a donc pas de négociation sur les intentions de l'utilisateur. Le système doit lui fournir ces informations. L'interaction est coopérative — chacun essaie d'aider l'autre pour atteindre son but personnel —, et unidirectionnelle car l'information principale circule uniquement du système vers l'utilisateur. Comme illustration de ce type

<sup>3</sup> Il faut noter que les principaux progrès en matière de dialogues finalisés proviennent du développement des modèles fondés sur la planification. Ces modèles *semblent* adaptés à ce genre de dialogue. Nous y reviendrons aux cours des chapitres suivants.

<sup>4</sup> voir par exemple [Dessalles, 1996].

d'application nous pouvons citer des systèmes développés il y a quelques années : par exemples le système PARTNER [Morin & Pierrel, 1987] et le système SUNDIAL [Peckham, 1991].

Pour une application dont le principe équivaut à la consultation d'une base sémantique, la relation est du type *maître-serviteur*. Cette fois-ci encore les buts sont différents mais celui de l'utilisateur n'est pas forcément exprimé clairement : il a des intentions que le système doit essayer de reconnaître pour répondre à sa demande. L'interaction est coopérative—les buts réciproques sont compatibles —, et unidirectionnelle. Elle peut être bidirectionnelle s'il y a un apprentissage lexico-sémantique. Celui-ci peut être automatique si le système est capable de poser des questions sur les mots ou les expressions qui ne font pas partis de son vocabulaire comme dans le système COALA [Lehuen, 1997b], ou simplement manuel comme dans le système HALPIN [Rouillard, 1998].

Enfin, pour l'interaction avec un système de conception collaborative, la relation est plutôt du type *maître-maître*. L'utilisateur se borne à donner des directives et aide le système à faire certains choix. Lui et le système sont d'un même niveau de compétence dans leur domaine respectif et doivent collaborer pour atteindre un but commun. L'interaction est bidirectionnelle : les informations transitent indifféremment de l'un vers l'autre interactant. Le système (comme l'utilisateur) est capable d'apprendre soit par expérience soit à l'aide de l'utilisateur.

### **0.3 Objectifs et plan de notre travail**

Il est admis que la reconnaissance de l'intention qui est à l'origine de la communication d'un énoncé est un des critères essentiels de l'évaluation du niveau de coopérativité d'un système. Un moyen privilégié par lequel cette reconnaissance peut s'effectuer est le langage.

Le premier chapitre posera la problématique de notre travail et met l'accent sur les limites et les conditions des dialogues homme-machine et introduira les deux grandes théories de la conversation à savoir la théorie des actes de langage et la théorie de l'interprétation des énoncés de Grice.

Nous verrons en détail dans le chapitre 2 que la théorie philosophique des actes de langage a permis de largement progresser dans la compréhension des phénomènes discursifs de sous-entendus, ou de sens implicite. Ces études ont suscité un énorme engouement dans la communauté I.A., principalement parce qu'elles permettent de considérer la parole comme un acte, ce qui suppose que l'on peut la manipuler à l'aide d'outils informatiques éprouvés, la planification notamment.

Les deux formalismes que nous évoquerons lors du chapitre 3 sont d'ailleurs les fruits de cette démarche. Nous concluons cette partie bibliographique en mettant l'accent sur les limites de ces approches, et surtout sur le rôle prédominant que semble y jouer le locuteur aux dépens de l'auditeur.

Il apparaît en effet que, comme le locuteur dit souvent plus qu'il ne l'exprime littéralement dans son énoncé, l'auditeur, lui aussi, peut traduire certains états mentaux par son attitude lorsqu'il est en situation d'écoute. Ainsi, s'il est essentiel pour l'auditeur

lors d'une conversation de retrouver l'intention du locuteur, de la même manière il semble que la reconnaissance de l'attente de l'auditeur, par le locuteur cette fois, soit un pas important vers une optimisation de la coopération en situation naturelle.

C'est à travers deux jeux de maximes (celui de Grice pour l'énonciation et celui d'Awada pour l'appropriation) et l'interprétation de leurs transgressions, que nous essayerons dans le chapitre 4 de préciser ces notions.

Pour pouvoir être formalisable, notre principe devra être capable de mettre en relation ces deux jeux de maximes par l'intermédiaire d'un principe de régulation, principe auquel pourront se référer les deux interlocuteurs pour gérer leur discours et tirer des conclusions sur les intentions ou les attentes de l'autre. Nous tenterons donc au cours du chapitre 5 de rendre ces maximes formellement utilisables, et suggérerons quelques régulations simples qui serviront à l'élaboration d'un principe global d'analyse des situations en contexte coopératif.

# Chapitre 1

## Problématique

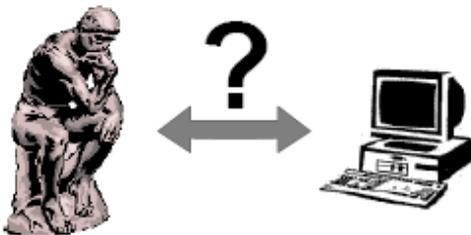
*Notre travail est une étude de l'intentionnalité dans les interactions entre agents humains et agents artificiels, et en particulier lorsque celles-ci se font sous la forme précise de dialogues écrits en langue naturelle. Cette étude est le résultat d'un questionnement initial sur ce que recouvre réellement le dialogue homme-machine.*

*Dans un dialogue, il faut considérer à la fois la forme qu'il prend, comment il se déroule, mais aussi les participants au dialogue, comment ils se font comprendre, et comment leurs interprétations influent sur le déroulement du dialogue. Comme le fait remarquer Vernant, il existe un aspect externe, dialogal, et un aspect interne, dialogique [Vernant, 1997]. Notre approche nous a amené à considérer exclusivement l'aspect dialogique, c'est-à-dire la dimension cognitive d'un dialogue, afin de doter un agent artificiel d'une capacité à dialoguer avec un humain.*

### **1.1 Limites et conditions du dialogue homme-machine**

Lors d'un dialogue, les participants interagissent en temps réel les uns sur les autres. La communication est faite s'il y a compréhension mutuelle des interactants.

Il semble bien que le mot dialogue appliqué à la communication homme-machine ne puisse pas recouvrir la même signification que celle du dialogue naturel tout simplement parce que le dialogue homme-machine met en présence, d'un côté, un être d'origine naturelle, doté d'une capacité spontanée et naturelle à comprendre ce qui l'entoure, et, de l'autre, un être d'origine artificielle dont la capacité de compréhension n'est en rien comparable à celle du premier. Il y a donc dès le départ un hiatus insurmontable et le lecteur gardera bien à l'esprit cette importante différence. Nous devons dès à présent sortir de l'idée que le dialogue homme-machine doit être et peut être identique au dialogue homme-homme car il s'agit-là d'une véritable chimère. Il faut au contraire créer de toute pièce un usage et observer ce qui se passe avec des systèmes réels en laissant de côté les dialogues du type Magicien d'Oz. En conséquence, il ne s'agira pas, pour nous, d'étudier les conversations humaines pour elles-mêmes, mais de nous informer sur le fonctionnement de l'homme en situation de communication. Ces informations nous sont en effet précieuses puisque l'un des partenaires du dialogue homme-machine est précisément un homme, dans toute sa complexité.



Une relation à définir.

Cette première distinction étant faite<sup>1</sup>, il reste à étudier comment ce type de dialogue inédit peut quand même « fonctionner ». Comme le fait remarquer Vivier [Vivier, 1996, p.14], « le problème est en quelque sorte de penser des modes de coopération avec un interlocuteur virtuel qui n'a pas l'air d'un humain. »

---

<sup>1</sup> on pourra lire à ce propos le livre de Luzzati [Luzzati, 1995], où est évacué dès l'introduction le cliché d'une conversation à bâtons rompus avec un ordinateur omniscient.

En psychologie cognitive, les résultats disparates dessinent les grands traits caractéristiques des interactions conversationnelles. Ainsi, il semble certain que, lors d'un dialogue naturel, tout homme adulte normal construit différentes représentations mentales:

- une représentation de son interlocuteur ;
- une représentation de lui-même;
- et une représentation d'un terrain commun.

Cette dernière notion a été plus particulièrement étudiée. Il s'agit « d'un ensemble de connaissances, hypothèses et croyances partagées par les partenaires, et présumées telles par chacun. » [Caron, 1997].

## **1.2 Construction d'un terrain commun**

Par définition, le terrain commun aux participants est construit au cours du dialogue. L'image que s'en fait chaque interactant intervient dans l'interprétation des énoncés et s'en trouve modifiée. Comment garantir la construction d'un terrain commun lors d'un dialogue homme-machine? Chez les humains, le terrain commun se construit au fur et à mesure que les participants ajustent leur compréhension réciproque en voyant les conséquences de leurs actions. Il s'agit d'un mécanisme itératif: certains éléments préexistent avant même que le dialogue commence. Ces éléments « par défaut » sont ensuite complétés, modifiés, enlevés, etc... La construction du terrain commun n'est donc jamais garantie puisqu'elle est associée à la compréhension des deux participants. De plus, elle est subjective, puisque chaque interactant en a une représentation propre. La question serait donc plutôt: comment faciliter la construction d'un terrain commun lors d'un dialogue homme-machine? Deux éléments de réponses peuvent nous être apportés par l'étude des conversations humaines: la théorie des actes de langage et la théorie de l'interprétation des énoncés de Grice.

## Chapitre 2

# Les bases philosophiques et linguistiques

*Nous ne pouvons pas débiter notre recherche sans toutefois éclaircir d'importantes notions linguistiques et philosophiques auxquelles nous nous référerons tout au long de ce travail. Nous ne parlerons pas ici de la linguistique dans un sens général, mais seulement du courant de pensée inauguré par le philosophe du langage anglais J. L. Austin. En rupture avec la lecture saussurienne du langage qui distingue nettement langue et parole, le philosophe définit la notion d'acte de langage, qui rend indissociable le dire et le contexte du dire<sup>1</sup>.*

*Nous verrons ensuite avec Searle et Grice comment utiliser ces notions pour dépasser le sens littéral d'un énoncé et comprendre l'information implicite qui est transmise.*

### 2.1 Introduction à la théorie des actes de langage

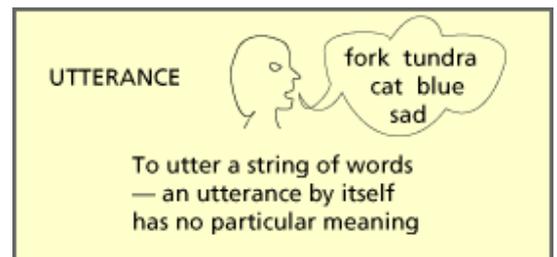
La théorie des actes de langage constitue sans nul doute une véritable révolution linguistique. L'idée fondatrice est d'Austin [AUSTIN62], qui vient de constater dans ses recherches que certaines phrases ne sont pas appréhendables en termes de propositions, c'est à dire qu'elles ne prennent pas de valeurs de vérité Vrai ou Faux. Il baptise ces phrases les *performatives* (les exemples souvent cités pour illustrer de telles phrases sont: « je vous marie », « je te promets d'arriver à l'heure », ...).

Pour Austin, l'unité minimale de la communication ne doit dès lors plus être considérée comme étant d'ordre propositionnel, mais bel et bien comme étant l'accomplissement de certains types d'actes qu'il nommera actes de langage (*speech acts*).

Comprenons l'importance de tels travaux pour nous: en jetant un pont entre théorie de l'action et théorie du langage, Austin permet d'envisager la parole comme un acte planifiable et laisse donc entrevoir la possibilité d'adapter les nombreuses approches développées en IA (constructions de plans, etc...)<sup>2</sup>

Searle poursuit les travaux d'Austin de manière critique et propose la décomposition suivante:

- l'acte d'énonciation: acte physique d'énoncer les mots. En effet, une expression est un mot ou une chaîne de mots parlés. Au niveau le plus simple, énoncer est simplement dire un mot sans avoir une intention particulière de communiquer une signification. Par exemple, si vous mettiez votre main sur le capot d'une voiture qui s'était reposée dehors dans le soleil chaud, vous pourriez rapidement le retirer tout en énonçant le mot, « OH ! ». Dans ce cas-ci, vous n'avez pas l'intention de communiquer une signification par ceci—c'est simplement une réflexion émise par la surprise. (Quelqu'un qui vous entend pourrait comprendre quelque chose, mais vous n'avez pas planifié ceci.)

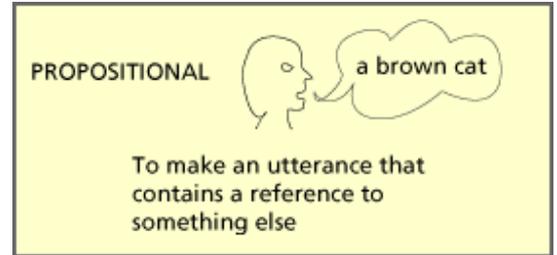


<sup>1</sup> La prise en compte du contexte en linguistique est appelée *pragmatique*, mais ce terme est suffisamment vague pour pouvoir être revendiqué par la plupart des courants des sciences du langage. Nous préférons donc l'éviter autant que possible.

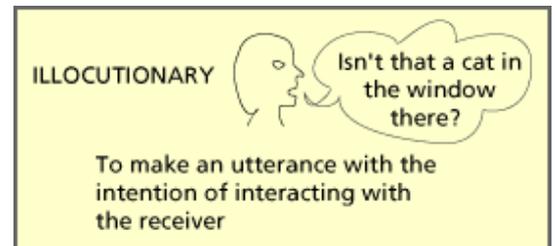
<sup>2</sup> Pour plus de détails concernant les rapprochements envisageables entre action et langage, se reporter à [CAMPEDEL95].

- l'acte propositionnel: regroupe les faits de référer et de prédiquer. En effet, ce type d'acte fait référence à ou décrit un objet réel ou imaginaire. Le locuteur aura l'occasion d'interagir. Si le locuteur et l'auditeur emploient le même code (c'est-à-dire, s'ils parlent la même langue), et si tous les deux identifient l'objet auquel le locuteur se réfère, alors il devient possible de partager des croyances.

Les actes propositionnels n'ont pas besoin d'être des phrases, et elles ne doivent rien prévoir. N'importe quelle expression qui identifie ou indique quelque chose est un acte propositionnel. Il est important de noter que les actes d'énonciation et les actes propositionnels ne sont pas des catégories séparées – l'acte propositionnel est un genre particulier de l'acte d'énonciation.



- l'acte illocutoire: acte réalisé en produisant l'énonciation (l'effet illocutoire est alors défini comme étant la reconnaissance par l'auditeur de l'acte illocutoire). En effet, un acte illocutoire est un acte parlé avec l'intention de faire le contact avec un auditeur. Les expressions de l'acte illocutoire sont habituellement des phrases qui contiennent des expressions de l'acte propositionnel, c'est-à-dire, ils se réfèrent à des choses dans le monde, mais c'est leur nature intentionnelle qui a la plus grande importance.



Une fois qu'il apparaît clairement que l'intention du locuteur est importante pour la signification d'une expression, il paraît que le même ensemble de mots pourrait avoir différentes significations selon l'intention du locuteur. Ceci mène à classer les expressions de l'acte illocutoire en termes de la façon dont elles communiquent une telle intention.

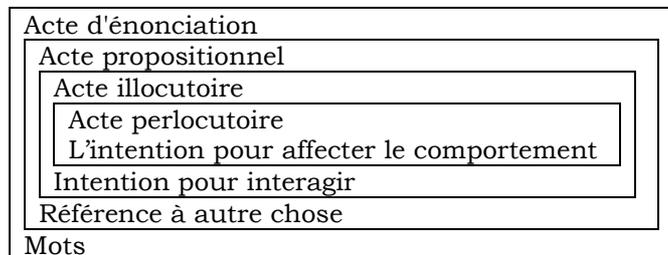
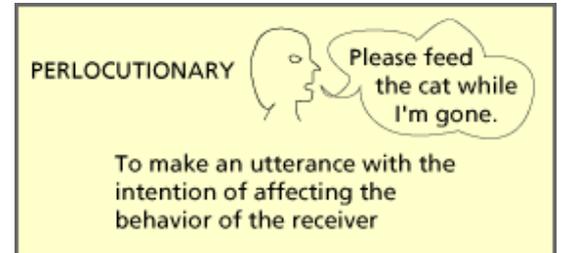
Par exemple, considérons la phrase : « Je suis fatigué. » Selon l'intention du locuteur, cette expression peut signifier l'un des suivants:

**Je suis fatigué**

CONTEXTE	INTENTION	SIGNIFICATION	TYPE D'ACTE
Un ami a juste demandé comment je me sens	Pour répondre à la question	Je me sens fatigué	information
Quelqu'un que j'essaye d'éviter m'a demandé si je voudrais aller danser ce soir	Pour l'éviter poliment	Je ne veux plutôt pas	information
Mon mari et moi observons un jeu du football à la télévision	Que nous faisons autre chose	Pourrions-nous éteindre celle-ci ?	Question ou demande
Il est tard et mes petits enfants demandent si nous pouvons aller au cinéma	Pour les mettre au lit	Non, au lit	Commande

Ainsi, suivant le contexte et l'intention du locuteur, une expression donnée pourrait devenir une information, une commande, une question, une demande, une promesse, et ainsi de suite.

- l'acte perlocutoire: conséquences sur l'auditeur de l'effet illocutoire. En effet, les actes illocutoires, pouvant être prévus pour fournir des informations, sollicitent des réponses aux questions, mais ils n'exigent pas nécessairement que l'auditeur change son comportement. Les actes perlocutoires, essaient d'effectuer un changement. Comme avec les autres, les actes perlocutoires sont des expressions; ils incluent des propositions, et ils prévoient l'interaction avec le récepteur. Ainsi, le modèle de Searle se compose d'une série de niveaux, chacun constitue la base des niveaux qui se reposent sur lui.



Le cœur de l'acte langagier est pour Austin et Searle l'acte illocutoire, le locutoire (énonciation et propositionnel) et le perlocutoire n'étant pas à proprement parler des manifestations linguistiques.

Searle propose aussi dans son premier ouvrage, *Les actes de langages* -[SEARLE72]-, la taxinomie suivante:

1. Les assertifs. Ce type d'actes engagent le locuteur à la vérité de la proposition exprimée. Les mots s'ajustent au monde. Par exemple, « conclure » ou « déduire ».
2. Les directifs. Avec ce type d'actes le locuteur cherche à obtenir que l'auditeur fasse quelque chose. Le monde s'ajuste aux mots par l'intermédiaire d'autrui. Par exemple « demander » ou « questionner ».
3. Les promissifs. Sont les actes illocutionnaires qui engagent le locuteur à l'accomplissement d'une action future. Le monde s'ajuste aux mots, grâce à l'obligation de la part du locuteur. Par exemple « promettre ».
4. Les expressifs. Ces actes expriment l'état psychologique du locuteur. Il n'y a pas de trace d'ajustement entre le monde et les mots. Par exemple « remercier » ou « déplorer ».
5. Les déclaratifs. C'est le cas des actes performatifs d'Austin : au moment de l'énonciation de l'acte s'instaure la correspondance souhaitée entre le contenu propositionnel et la réalité. Le monde et les mots s'ajustent mutuellement, par exemple « déclarer la séance levée ».

<i>Forces</i>	<i>Exemples</i>	<i>Ajustement</i>
1. les assertifs	La porte est fermée	mots → monde
2. les directifs	Ferme la porte	monde → mots
3. les promissifs	Je promets de fermer la porte	monde → mots
4. les expressifs	J'ai peur de cette porte	nulle
5. les déclaratifs	J'appelle cette porte Donald	mots ↔ monde

Bien entendu, chacune de ces classes peut cacher de nombreuses sous-classes. L'intérêt d'une telle classification est de regrouper les actes de langage qui possèdent les mêmes conditions de satisfaction.

Searle définit *les conditions de succès* et *les conditions de satisfaction* d'un acte de langage. Les conditions de succès sont liées aux conditions devant être vérifiées au préalable dans un contexte d'énonciation pour que le locuteur puisse accomplir l'acte envisagé. Que cet acte soit par la suite une réussite (que la promesse soit tenue, que la constatation soit vraie...) est de l'ordre des conditions de satisfaction, et non de succès. F(P) est une notation employée par Searle et Vanderveken pour caractériser un acte illocutoire, où

F est une force ( $F \in \{\text{assertif, directif, promissif, expressif, déclaratif}\}$ )  
 et  
 P un contenu propositionnel.

#### *Conditions de succès*

- le locuteur accomplit le but illocutoire de F sur le contenu propositionnel P avec le mode d'accomplissement de F, et P satisfait les conditions sur le contenu propositionnel de F.
- le locuteur présuppose les propositions exprimées par les conditions préparatoires.
- le locuteur exprime, avec le degré de puissance adéquat, les états mentaux définis par les conditions de sincérité de F.

#### *Conditions de satisfaction*

- le contenu propositionnel P représente correctement la façon dont certaines choses sont dans le monde.
- la correspondance du contenu propositionnel P et du monde est établie dans la direction indiquée par l'ajustement correspondant à F.

Fort de ces constatations, Munindar P. Singh<sup>3</sup> propose un modèle formel de représentation des conditions de satisfaction des différentes classes d'actes langagiers. Toutefois, comme il le fait lui-même remarquer, sa théorie considère le cas de la coopération entre deux agents artificiels, ce qui permet de passer outre les particularités du langage humain.

Par exemple, l'une des principales difficultés que soulève le langage produit par un agent humain est qu'il véhicule souvent une part d'information de manière implicite. Cette notion, bien que communément employée, nécessite quelques éclaircissements.

<sup>3</sup> M. P. Singh, Multiagent systems: a theoretical framework for intentions, know-how, and communications, Lectures notes in Artificial Intelligence, Springer-Verlag, 1994.

## 2.2 L'implicite

L'information implicite peut se manifester de différentes manières. Elle peut prendre la forme de présupposés, c'est à dire de « *faits qui doivent être vrais pour que l'on puisse attribuer une valeur de vérité à l'énoncé* » selon les termes de G. Sabah -[SABAH88]-. Par exemple, le fait de dire « tous les chats d'Arnaud font la sieste » présuppose qu'Arnaud a des chats. La présupposition est complètement contenue dans la phrase, elle est donc indépendante du contexte. Formellement, on la représente ainsi:

$$P \text{ présuppose } Q \equiv (P \rightarrow Q) \wedge (\neg P \rightarrow \neg Q).$$

Mais l'implicite peut aussi venir des inférences réalisables à partir d'un énoncé. Si l'on dispose d'une représentation formelle convaincante pour traiter de la présupposition, il apparaît, comme le note Sabah, que la détection de l'implicite inférentiel nécessite une approche différente. Grice propose un travail qui va dans ce sens.

### 2.2.1 L'intention

Grice met en lumière l'importance de la reconnaissance de l'intention dans la communication. Pour lui<sup>4</sup>, « *Un locuteur L signifie quelque chose en disant P à un auditeur A est équivalent à: L a eu l'intention que l'énoncé P produise un certain effet sur son auditeur au moyen de la reconnaissance de cette intention* ».

Il précise en distinguant plusieurs types d'intentions. Ainsi, pour signifier quelque chose à l'aide d'un énoncé P, un locuteur doit avoir les intentions suivantes:

- (1) Produire par l'énonciation de P une réponse r chez l'auditeur.
- (2) Entraîner la reconnaissance chez l'auditeur de l'intention (1).
- (3) Faire que la reconnaissance par A de l'intention (1) soit une raison pour A de produire la réponse r.

On parle généralement d'*intention informative* pour (1) et d'*intention communicative* pour (2).

### 2.2.2 La coopération dans le discours

La coopération est un type particulier d'interaction entre agents. Dans le domaine de la coopération conversationnelle entre deux personnes, Grice définit ainsi son principe<sup>5</sup> [GRICE 75]:

*"Faites votre contribution à la communication de la manière qui est requise par le but reconnu de la communication dans laquelle vous êtes engagé et au moment opportun."*

Grice dérive le principe cité en une série de maximes (les maximes de quantité, de qualité, de relation et de manière) que nous détaillerons par la suite, puisqu'elles sont le centre de notre étude. Elles représentent les conditions « parfaites » d'un échange conversationnel de type coopératif.

Il propose surtout d'analyser le non-respect de ces maximes comme des informations à part entière en définissant le concept d'*implicatures conversationnelles*<sup>6</sup> et d'*exploitation* de maximes. Selon lui, les violations des maximes caractérisent les *actes de langages indirects*.

<sup>4</sup> H.P. Grice, *Meaning*, In *Philosophical review*, 66, 377-388, 1957.

<sup>5</sup> Par cet énoncé, Grice considère l'activité discursive comme rationnelle.

### 2.3 Les actes de langage indirects

L'acte de langage indirect correspond à la notion de sens commun de sous-entendu<sup>7</sup>. C'est, selon les termes de Françoise Armengaud -[ARMENGAUD 85]- « *l'hypothèse que produit l'auditeur et qui permet de rétablir l'harmonie dans le monde de la parole coopérative* ».

Prenons un exemple:

Un ami arrive à la caisse du supermarché avec vous, il ouvre son porte-monnaie et s'exclame « Je n'ai plus d'argent! ». Vous comprendrez tout naturellement qu'il vous demande en fait de payer pour lui.

Ce raisonnement d'apparence toute simple cache en fait de nombreux problèmes.

Suivons Grice dans son raisonnement:

Le locuteur me dit qu'il n'a plus d'argent. Il connaît les maximes de conversation et sait donc qu'il est souhaitable de ne pas donner trop d'information (c'est une des maximes). N'ayant aucun besoin de savoir qu'il n'a plus d'argent et n'ayant pas exprimé non plus le désir de le savoir, le locuteur ne respecte pas cette règle. Ou plutôt il ne la respecte que si je fais l'hypothèse qu'il sait que je peux en déduire qu'il veut me demander de payer pour lui, et qu'il sait que je sais qu'il sait cela.

---

<sup>6</sup> Nous spécifions ici *conversationnelles* car il existe aussi des implicatures *conventionnelles*. Ces dernières sont engendrées par des traits lexicaux particuliers (comme dans l'exemple « Jean dort *aussi* ») et ne sont pas liées au contexte. Nous ne nous intéresserons pas à ces implicatures dans la suite de notre étude, aussi appellerons nous désormais simplement implicatures les implicatures conversationnelles.

<sup>7</sup> Certains linguistes distinguent plusieurs manières de sous-entendre, comme sous-entendre, donner à entendre ou laisser entendre.

## Chapitre 3

# Approches formelles existantes

*Nous allons nous pencher au cours de ce chapitre sur deux approches importantes (celle d'Allen, Cohen et Perrault<sup>1</sup> et celle de Sadek) qui traitent de la coopération en situation de dialogue, et qui se penchent particulièrement sur le problème de la reconnaissance de l'intention du locuteur. Ces recherches ne s'opposent pas. Le travail de Sadek s'inscrit plutôt dans la continuité de celui d'ACP, l'élargissant par l'intégration de la notion d'états mentaux. Nous aurons au préalable pris soin d'effectuer quelques rappels de logique modale.*

### 3.1 Quelle logique?

#### 3.1.1 Logique interne et logique externe

Logique *externe* et logique *interne* sont deux manières distinctes de représenter les états de croyances d'un agent.

En se plaçant du point de vue interne, nous avons une interprétation *subjective* du monde: on considère que tous les faits présents dans la base de connaissance représentant l'état mental de l'agent sont ses croyances. Il n'y a donc pas ici d'opérateur modal explicite pour désigner la croyance.

En se plaçant du point de vue externe, nous avons une interprétation *objective* du monde. Le langage possède une modalité pour la croyance. Cette vision des choses permet de raisonner, non seulement sur les croyances des autres agents, mais aussi sur ses propres croyances, on parle alors d'*autoépistémie*.

Dans le cadre du discours, un agent a besoin de pouvoir raisonner aussi bien sur des faits du monde que sur les croyances de son interlocuteur. C'est la raison pour laquelle nous opterons pour une logique externe, munie donc de modalités permettant de représenter les connaissances d'autrui.

#### 3.1.2 Le choix de la logique modale

La question de savoir quelle modalité au sein de quel système axiomatique est le plus apte à modéliser le concept de connaissance donne encore lieu à de nombreux débats. Nous évoquons ici les notions et axiomatiques principales, ainsi que les problèmes spécifiques liés à la prise en compte de plusieurs agents dans ces systèmes logiques. Ces précisions sont nécessaires pour nous car les approches que nous présentons par la suite, celle de Allen-Cohen-Perrault et celle de Sadek, s'appuient sur ces formalismes.

### **Croyance et savoir**

La distinction entre les termes est introduite en 1962 par Hintikka<sup>2</sup>, elle est depuis couramment admise dans cette acceptation:

*Un savoir est une croyance qui se trouve vérifiée dans la réalité. Autrement dit:*

$$\text{Savoir}(\phi) \equiv \text{Croire}(\phi) \wedge \phi$$

Dans la *sémantique des mondes possibles*<sup>3</sup>, ayant défini au préalable une relation d'accessibilité entre les mondes, nous dirions qu'un agent *i* sait *p* si *p* est vraie dans tous les mondes accessibles à l'agent *i*.

<sup>1</sup> Nous noterons souvent ACP le modèle développé par ces auteurs.

<sup>2</sup> Voir J. Hintikka, *Knowledge and Belief*, Cornell University Press, 1962.

### Axiomatiques

Les différentes axiomatiques envisageables donnent naissance à de nombreux systèmes. Ils sont notés de S1 à S5. Rappelons quelques axiomes importants de ces systèmes:

A3.  $K(i,p) \rightarrow p$

C'est l'axiome du *savoir*. Il indique que l'agent ne sait que des faits vrais. Il dénote la particularité du savoir par rapport à la croyance.

A4.  $K(i,p) \rightarrow K(i,K(i,p))$

C'est l'axiome de *l'introspection positive*. Il traduit le fait qu'un agent sait ce qu'il sait.

A5.  $\neg K(i,p) \rightarrow K(i,\neg K(i,p))$

C'est l'axiome de *l'introspection négative*. Il traduit le fait qu'un agent sait ce qu'il ne sait pas.

Dans le cadre de la croyance (que nous noterons dans un premier temps B, pour Belief), si l'on considère que les axiomes A4 et A5 sont toujours acceptables, il n'en va pas de même avec A3, puisque celui-ci est caractéristique du savoir. Il convient par conséquent de supprimer A3, tout en ajoutant un nouvel axiome pour garantir la consistance de la base:

A6.  $\neg B(\text{faux})$

Le système alors obtenu est communément appelé KD45<sup>4</sup>.

### Considérer plusieurs agents

Pour s'adapter au contexte « multi-agents », Halpern et Moses proposent [HALPERN85] de définir des opérateurs modaux spécifiques à cette problématique. Ils en introduisent trois nouveaux:

$E(p) \equiv K(1,p) \wedge K(2,p) \wedge \dots \wedge K(n,p) \quad \equiv$  tout le monde croit p.

$C(p) \equiv E(p) \wedge E(E(p)) \wedge \dots \quad \equiv$  p est une croyance commune.

On constate donc qu'une croyance commune, telle qu'elle est définie, est bien plus qu'une croyance partagée de tout le monde (c'est E(p)), puisqu'elle implique que chacun croit que l'autre croit que l'autre croit...

Nous verrons dans le paragraphe 3.3 que cette définition n'est pas admise de tout le monde.

$I(p) \equiv$  p est une croyance implicite.

Cette notion est définie comme étant la croyance globale qu'aurait un éventuel individu qui connaîtrait toutes les croyances de tous les agents, autre que la somme de ces croyances.

<sup>3</sup> Voir S. Kripke, Semantical considerations on modal logic, In *Zeitschrift für Mathematische Logik und Grundlagen der Mathematik* 9, pp.67-96.

<sup>4</sup> Ou encore « Weak S5 ».

Nous pouvons l'illustrer ainsi: Si Alice croit que  $a$  et si le lapin croit que  $a \rightarrow b$ , la croyance implicite des deux agents sera  $b$ .

La prise en compte de spécificités épistémiques propres à la gestion d'un contexte comportant plusieurs agents demande donc l'introduction de nouveaux axiomes à nos théories. Nous ne donnerons pas ici ces systèmes, notre but étant simplement de nous arrêter sur les principales notions engendrées par ce nouveau point de vue<sup>5</sup>.

### 3.2 Le problème de l'omniscience

Les axiomes de la logique modale permettent de valider la proposition

$$K(i,p) \wedge K(i,p \rightarrow q) \rightarrow K(i,q).$$

Ce théorème signifie qu'un individu connaît toutes les conséquences de ces croyances, ce qui est tout à fait inacceptable dans le cas d'un agent humain.

Pour aller plus loin, et si l'on se replace dans le contexte global de ce travail, on peut avancer que le rôle d'une implicature est même parfois de révéler ce qui était déjà connu implicitement de l'auditeur, par un signal approprié (appelé *acte de langage de surface* pour le différencier de *l'acte de langage indirect*).

Ce problème nous concerne donc en premier lieu, mais les tentatives de le résoudre sont encore pour la plupart en cours d'étude. Signalons simplement les recherches dans le domaine du raisonnement local ou l'extension des « mondes impossibles » à la sémantique des mondes possibles.

### 3.3 Le problème de la croyance commune

De nouveaux problèmes surgissent à partir du moment où l'on permet à un agent de considérer l'état mental de l'autre, étant entendu que cet autre peut lui aussi avoir des croyances sur notre agent, et ainsi de suite.

Le célèbre exemple de Donnellan<sup>7</sup> de « la femme au Martini » illustre bien nos propos:

*Lors d'une soirée, deux personnes A et B voient deux femmes F1 et F2 prendre deux verres identiques contenant respectivement eau et Martini. A voit les deux femmes échanger leur verre et déclare à B: « La femme avec le Martini est la fille du maire ».*

La femme au Martini est donc F1. Mais à quelle femme A fait-il référence? Si A croit que B n'a pas vu l'échange, il désigne F2 pour rétablir la vérité de son propos par rapport à l'état mental de B. Si B pense pour sa part que A croit qu'il n'a pas vu l'échange, il comprendra bien que c'est à F2 que A fait référence. Nous pouvons alors réitérer le même raisonnement, mais en supposant désormais que A croit que B a vu l'échange. Et ainsi de suite à l'infini.

L'hypothèse de la *croyance mutuelle*<sup>8</sup> —aussi appelée joliment *condition du double miroir* dans le cas particulier de deux agents<sup>9</sup>— a donc été introduite pour résoudre ce problème.

<sup>5</sup> La description détaillée de ces systèmes (désignés par  $KC_{(m)}$ ,  $TC_{(m)}$ ,  $S4C_{(m)}$ ,  $S5C_{(m)}$ ) est consultable dans [HALPERN85].

<sup>6</sup> Philosophiquement, c'est le propre du discours socratique par lequel le maître *rappelle* la vérité à l'élève, mais ne lui apprend en aucun cas. Toute recherche n'est ainsi que souvenir.

<sup>7</sup> Cité dans C. R. Perrault et P. R. Cohen. It's for your own good, a note on inaccurate reference. Rapport technique 4723, Bolt Beranek et Newman Inc., Cambridge, 1987.

Telle qu'elle est définie par Halpern et Moses, elle se présente comme une conjonction infinie de croyances imbriquées (voir l'opérateur  $C(p)$  présenté dans 3.1.2).

On comprend bien que postuler l'existence d'une telle croyance mutuelle évite les cas d'indécidabilité provoqués par ces imbrications modales à l'infini, et résout ainsi de nombreuses ambiguïtés.

Certains auteurs contestent pourtant la validité de ce postulat, montrant l'aspect empiriquement inacceptable d'une telle proposition. Sperber et Wilson, notamment, avancent que « *dans aucun cas le savoir<sup>10</sup> mutuel n'est certain. Deux individus peuvent regarder un même objet et l'identifier de manière différente; ils peuvent comprendre différemment l'information reçue ensemble; ils peuvent méconnaître certains faits.* » ([SPERBER89], p.36)

Ils exhibent de cette manière ce qu'ils appellent le paradoxe du savoir mutuel: le savoir mutuel doit être sûr pour exister, et puisqu'il ne peut jamais être sûr, il ne peut jamais exister.

C'est à partir de cette considération que les deux auteurs proposent une nouvelle notion d'information partagée: *les hypothèses mutuellement manifestes*.

Un fait *manifeste* est un fait qui n'est pas nécessairement connu ou représenté mentalement, c'est simplement un fait perceptible ou inférable: ce terme a donc une connotation plus faible que ceux de savoir ou croyance, et c'est ce qui va rendre la notion d'hypothèses mutuellement manifestes acceptable, psychologiquement au moins.

Les auteurs désignent alors *l'univers cognitif mutuel* comme étant l'ensemble des hypothèses mutuellement manifestes, et c'est à partir de ce modèle qu'ils développent leur théorie inférentielle de la communication, selon laquelle « *au lieu d'avoir une hypothèse qui, ou bien est communiquée, ou bien ne l'est pas, nous avons un ensemble d'hypothèses qui, par l'effet de la communication, deviennent manifestes ou plus manifestes à des degrés divers.* » ([SPERBER89], p.95).

Cette idée est en rupture avec à la théorie du code selon laquelle, pour communiquer, l'individu traduit sa pensée —l'encode— avant de la transmettre à l'allocutaire qui devra la décoder. Un tel processus implique un déterminisme que cette approche inférentielle remet profondément en cause.

### 3.4 L'approche d'Allen, Cohen et Perrault

L'importance des travaux d'Allen, Cohen et Perrault est telle que nous ne pouvons pas ne pas évoquer leur système ACP, un des seuls à avoir implémenté la théorie des actes de langage de manière convaincante. Partant de la forme physique d'un énoncé — c-à-d l'énoncé tel quel, on parle aussi d'acte de surface—, le système permet de retrouver la forme profonde de l'énoncé —c'est à dire l'intention véritable du locuteur—. Conçu dans l'optique de réservations ferroviaires, il ne prend en compte que deux types d'actes —Inform(s-informer) et Request(s-demander)—, ce qui est bien sûr très restrictif.

<sup>8</sup> Nous parlerons indistinctement de croyance commune ou de croyance mutuelle, car bien que les deux termes n'aient pas même origine (D. Lewis, *Convention*, 1969 pour « commun » et S. Schieffer, *Meaning*, 1972 pour « mutuel »), ils sont considérés comme synonymes.

<sup>9</sup> Voir [SADEK91a].

<sup>10</sup> Le terme de *savoir* est employé ici comme terme générique, sans volonté de distinguer *savoir* et *croyance*.

Notre propos ne sera pas ici de nous attarder sur telle ou telle subtilité de ce système. Nous souhaitons seulement faire ressortir « l'esprit » de cette approche<sup>11</sup>.

### 3.4.1 Modèle de croyance et modalités

Trois modalités sont utilisées:

- B  $\equiv$  Belief: c'est la croyance.
- K  $\equiv$  Knowledge: c'est le savoir. (Et donc  $K(A,\phi) \equiv \phi \wedge B(A,\phi)$ )
- W  $\equiv$  Want: c'est la volonté, le but.

Trois types de croyances sont distingués:

- croyances imbriquées: image de l'état des croyances de l'autre.
- croyances partagées: conjonction infinie de croyances imbriquées (cf. 3.2)
- croyances sur les connaissances et capacité des autres: on peut ainsi supposer que l'agent a des connaissances sur une proposition, sans savoir quelle est cette connaissance. Cette notion est importante, elle se divise en deux cas:
  - $Kif(A,\phi) \equiv K(A,\phi) \vee K(A,\neg\phi)$   
C'est le « savoir si ». Par exemple, je sais s'il pleut si: soit je sais qu'il pleut, soit je sais qu'il ne pleut pas.
  - $Kref(A,desc) \equiv \exists y \mid (x:desc(x)=y) \wedge K(A, (x:desc(x)=y))$   
C'est le « savoir référent ». Par exemple, je connais l'âge de Jean si je connais x tel que  $Age(Jean)=x$ .

### 3.4.2 L'inférence de plan

Le système ACP est basé sur l'utilisation de trois types de règles:

- les *règles d'inférences basées sur les connaissances générales*: elles prennent en compte des faits généraux communément admis tels que « il est indésirable d'avoir froid » par exemple.
- les *règles de réduction*: elles permettent de réduire les représentations des actions mentales. Ce sont en fait principalement des processus d'unification de type Prolog.
- les *règles d'inférence de plan*.

Les *règles d'inférence de plan* permettent de reconstruire le plan du locuteur à partir d'un plan incomplet contenant l'action observée. Il faut donc « remonter » des actions vers le but. Les règles de construction de plan -celles du locuteur- et les règles d'inférence de plan -celles de l'allocutaire- sont ainsi les inverses les unes des autres.

À la règle de construction

$$W(L,\phi) \Rightarrow W(L,\varphi)$$

correspond la règle d'inférence

$$B(A,W(L,\varphi)) \Rightarrow B(A,W(L,\phi)).$$

<sup>11</sup> Les lecteurs désirant plus de détails pourront se reporter aux articles originaux des auteurs, notamment [ALLEN79], [COHEN79] ou [ALLEN80a].

### **3.4.3 L'utilisation de la croyance mutuelle**

Cette notion (cf. 3.2) est centrale dans le processus de reconnaissance des actes indirects par ACP: c'est par elle que l'on passe de l'acte de surface (l'acte reconnu à la base), à l'acte indirect (l'acte sous-entendu).

Allen propose deux niveaux d'inférence:

1. Favoriser l'inférence qui utilise la croyance mutuelle.
2. S'il existe plusieurs inférences exclusives possibles utilisant la croyance mutuelle, favoriser celles qui ne l'utilisent pas.

Ces deux heuristiques ne semblent pas vraiment naturelles. Voici leur explication: les inférences à croyance mutuelle sont favorisées car l'auditeur peut supposer qu'elles sont voulues par le locuteur. Pourtant, quand il existe une ambiguïté au niveau de ces inférences, l'auditeur choisira de négliger les inférences à croyance mutuelle: cela signifie que *la responsabilité de s'assurer que son intention sera reconnue incombe au locuteur*.

Par exemple, si le locuteur L dit à l'auditeur A qu'il fait froid et que la connaissance « s'il fait froid, fermer la fenêtre » est la seule contenant la prémisse « il fait froid » qui soit utilisable dans la connaissance mutuelle, l'auditeur produira cette inférence (et ira fermer la fenêtre, ou tout du moins aura comme but d'aller fermer la fenêtre). Par contre, si les connaissances mutuelles contiennent plusieurs règles utilisables à partir de cette prémisse (imaginons que la règle « s'il fait froid alors mettre un manteau » fasse aussi parti des connaissances mutuelles), l'auditeur ne produira aucune des deux inférences et préférera se servir de règles n'appartenant pas à la connaissance mutuelle.

### **3.4.4 Conclusion**

Hormis le fait que le système ne traite que deux types bien particuliers d'actes, nous pouvons formuler une critique plus « fondamentale » de cette approche: Allen-Cohen-Perrault ne se préoccupent pas de l'état psychologique du locuteur qui est à la base de l'énoncé.

Par exemple, l'analyse d'une phrase telle que « J'ai froid », qui conduit l'auditeur à fermer la fenêtre, utilise des connaissances générales du type « Il est indésirable que quelqu'un ait froid ». Nous souhaiterions plutôt pouvoir retrouver les états mentaux à l'origine de l'énoncé, comme l'exprime E. Jacoboni [JACOBONI96]. Quand quelqu'un dit quelque chose, traduire l'intention que cache cet énoncé est une chose -et c'est ce que traite ACP-, mais retrouver l'état initial qui a poussé le locuteur à formuler son énoncé de la sorte en est une autre. Dans l'exemple cité plus haut, la conclusion à laquelle nous voudrions arriver est « Le locuteur est dérangé par le froid ».

Enfin, l'auditeur se voit encore ici confier un rôle d'interlocuteur passif (nous reviendrons longuement sur cet aspect des choses dans le chapitre 4).

En fait, les deux critiques sont très liées l'une à l'autre. Elles proviennent toutes les deux du fait que ACP est un système complètement déterministe, qui trouve plus ses racines dans un modèle de communication de type codage-décodage que dans le modèle de la communication inférentielle comme celui proposé par Sperber et Wilson. Il ne faut pas se laisser tromper par les termes: certes, ACP se base sur l'inférence de plan. Mais ces inférences sont toujours déterminées puisque ce sont celles qui sont présentes dans le savoir mutuel que l'on utilise pour retrouver l'intention du locuteur. On exclut donc tout le

caractère incertain propre à la communication inférentielle. Quant au rôle qui incombe à l'auditeur, il découle tout naturellement des remarques précédentes: dans le modèle du code, l'auditeur n'est que le récepteur-décodeur du message transmis. Il n'a aucune prise sur le sens de l'énoncé transmis.

### **3.5 Les travaux de Sadek**

Une autre contribution majeure à la formalisation du comportement coopératif est présentée par M.D. Sadek dans *Attitudes mentales et fondements coopératif*- [SADEK93]-. Ce travail se situe dans le prolongement des recherches d'ACP, mais l'auteur se propose d'élargir leur point de vue en formalisant certains principes de base de la coopération en terme d'attitudes mentales.

#### **3.5.1 Le modèle mental de l'agent**

Trois attitudes mentales<sup>12</sup> caractérisent l'état mental de l'agent.

- La croyance
- L'incertitude
- Le choix (et donc l'intention)

##### **La croyance**

Le point de vue de Sadek est clairement objectif: entendons par là qu'une croyance  $\phi$  est attribuée à un agent par son préfixage explicite d'un opérateur modal, et non par sa simple présence au sein de la théorie<sup>13</sup> de cet agent.

C'est la nécessité de pouvoir raisonner sur les croyances des autres agents qui a guidé ce choix, mais notons qu'il permet au même titre à l'agent de considérer ses propres attitudes mentales: ce point de vue que porte l'agent sur lui-même est appelé *l'autoépistémie*.

Sadek pose alors que ce caractère auto-réfléxif de la croyance est le garant de l'autonomie de l'agent, et que cette dernière peut être formulée comme étant la validité de la proposition « Il est une croyance de l'agent que ce qu'il croit est vrai ».

##### **L'incertitude**

Cette notion caractérise le doute de l'agent par rapport à une proposition  $\phi$ . L'auteur ne rentre pas dans des détails probabilistes et ne donne pas d'échelle quantitative pour la représentation de cette incertitude.

##### **L'intention**

Attachée à la notion d'action et de but, l'intention est une attitude mentale composite.

Plus que l'intention d'agir, c'est l'intention de voir une propriété réalisée dont il s'agit ici, avec toutes les variantes que cela suppose: garder le but tant qu'il n'est pas réalisé (on parle de but persistant), avoir l'intention d'agir pour réaliser un but (c'est l'intention dans son sens commun), ou avoir besoin qu'un but se réalise...

---

<sup>12</sup> Appelées aussi *attitudes primitives*.

<sup>13</sup> La théorie d'un agent est l'ensemble des énoncés logiques attribués à cet agent.

### 3.5.2 Le principe de coopération selon Sadek

$i$  est coopératif vis à vis de  $j \Leftrightarrow$

1.  $i$  tente d'aider  $j$  à réaliser ses buts tant que cela ne contredit pas ses buts.
2.  $i$  ne se contente pas dans son aide à  $j$ , des buts de  $j$  exactement tels que celui-ci les explicite, mais va au delà en essayant de découvrir ses intentions ultimes afin de l'aider à les réaliser.

### 3.5.3 Représentation logique

Sadek se base sur le formalisme d'ACP et sur la logique qu'il développe<sup>14</sup> [SADEK91a], [SADEK92] pour traiter attitudes mentales et actions.

$K \equiv$ croyance	$K(i,p) \equiv i$ croit implicitement $p$ .
$U \equiv$ incertitude	$U(i,p) \equiv i$ est incertain de $p$ .
$C \equiv$ choix	$C(i,p) \equiv i$ désire que $p$ soit actuellement vraie.
Faisable( $a,p$ )	$\equiv a$ peut avoir lieu après quoi $p$ sera vraie.
Fait( $a$ )	$\equiv a$ vient juste d'avoir lieu.
Agent( $i,a$ )	$\equiv i$ est l'unique agent des événements apparaissant dans $a$ .
$PG(i,p)$	$\equiv i$ a $p$ comme but persistant.
$I(i,p)$	$\equiv i$ a l'intention de réaliser $p$ .
$W(i,p)$	$\equiv i$ a besoin que $p$ soit vraie <sup>15</sup> .

Les agents modélisés sont en parfait accord avec eux même, ce qui se traduit par la validité de la proposition suivante:

*Proposition:*

$$\phi \Leftrightarrow K(i,\phi)$$

Où  $\phi$  est gouvernée par un opérateur modal formalisant une attitude mentale de l'agent  $i$ .

### 3.5.4 Compétence et Sincérité

Sadek note que parmi la foule de propriétés que l'on peut attribuer à un agent pour rendre compte de caractéristiques qui lui sont propres, deux sont particulièrement pertinentes dans le contexte coopératif qui est le notre: la *compétence* et la *sincérité*.

#### La compétence

Un agent est dit compétent au sujet d'une propriété si sa croyance à ce propos est conforme à la réalité.

*Définition:*

$$\text{Comp}(i,\varphi) \equiv (K(i,\varphi) \Rightarrow \varphi) \wedge (K(i,\neg\varphi) \Rightarrow \neg\varphi)$$

<sup>14</sup> Par rapport à ce que nous vu au paragraphe 2.1.2, notons que c'est une logique de type KD45.

<sup>15</sup> On notera que  $I(i,\phi) \wedge \neg K(i,\neg\phi)$  n'est pas satisfiable, alors que  $W(i,\phi) \wedge \neg K(i,\neg\phi)$  est satisfiable. C'est cette différence formelle qui justifie l'intérêt du concept de besoin.

Cette notion nous semble particulièrement intéressante. Utilisée par un agent pour juger de la compétence d'un autre agent, elle caractérise à priori l'énoncé qui modifiera sensiblement la manière qu'aura l'agent de percevoir le message de l'autre.

### La sincérité

Un agent  $i$  est dit sincère à l'égard de  $j$  à propos de  $p$  s'il ne peut désirer que  $j$  croie  $p$  sans désirer qu'au même moment  $p$  soit vraie.

*Définition:*

$$\text{Sinc}(i,j,\phi) \equiv (\forall e) C(i, \text{Faisable}(e, K(j,\phi))) \Rightarrow C(i, \text{Faisable}(e, \phi))$$

Remarquons que cette approche de la sincérité se place au niveau de l'intention et non de la croyance<sup>16</sup>. Sadek s'en explique en notant qu'il est tout à fait cohérent qu'un agent  $i$  puisse à la fois croire  $\neg p$  et souhaiter qu'un autre agent  $j$  croie  $p$ , tout en étant sincère. Ceci traduirait simplement le fait que  $i$  souhaite changer d'opinion au sujet de  $p$ .

### 3.5.5 Transferts d'attitudes mentales

Un agent peut adopter les attitudes mentales d'un autre agent par transfert de croyance ou par transfert d'intention.

#### Transfert de croyance

Un agent  $i$  adopte la croyance d'un autre agent  $j$  s'il pense que ce dernier est compétent à ce sujet.

*Propriété:*

$$\vdash K(i, (K(j,\phi) \wedge \text{Comp}(j,\phi))) \Rightarrow K(i,\phi)$$

Ce procédé de transfert est assez concluant. Pourtant, comment ne pas imaginer qu'il puisse y avoir d'autres paramètres qui entrent en compte dans l'appropriation d'une connaissance: nous pensons tout particulièrement à l'idée que l'on se faisait déjà de la question ou à la sincérité que l'on prête au locuteur —même si cette sincérité est posée comme postulat dans ce modèle—.

Un agent  $i$  peut avoir deux raisons différentes de douter de la croyance  $\phi$  de  $j$ : soit il a une incertitude sur ce que  $j$  croit, soit il croit que  $j$  lui-même doute de cette propriété.

*Propriété:*

$$\vdash U(i, K(j,\phi)) \wedge K(i, \text{Comp}(j,\phi)) \Rightarrow U(i,\phi)$$

$$\vdash K(i, U(j,\phi)) \wedge K(i, \text{Comp}(j,\phi)) \Rightarrow U(i,\phi)$$

Si un agent  $i$  pense qu'un agent  $j$  veut lui communiquer une attitude mentale, alors  $i$  se met à croire ce qu'il pense que  $j$  veut lui communiquer.

*Propriété:*

$$\vdash K(i, I(j, K(i,\phi))) \wedge \neg K(i, \neg\phi) \Rightarrow K(i,\phi)$$

Où  $\phi$  est une attitude mentale de  $j$ .

<sup>16</sup> Alors que la condition de sincérité de Searle et Vanderveken se rapporte à la croyance, tout comme d'ailleurs les maximes de qualité de Grice.

### Transfert d'intention

C'est ici qu'est formalisé le principe de coopération. En effet, dans les deux propositions suivantes, il apparaît que lorsqu'un agent discerne l'objectif d'autrui, il va l'aider à le réaliser.

*Propriétés:*

$$\begin{aligned} &\models K(i, PG(j, \phi)) \wedge \neg PG(i, \neg \phi) \Rightarrow I(i, K(j, \phi)) \\ &\models I(i, K(j, \phi)) \Rightarrow W(i, \phi) \end{aligned}$$

Il est intéressant de noter que c'est par le respect simultané de ces deux propriétés que le comportement sera coopératif. La première proposition formalise le fait que si l'agent  $i$  perçoit que  $j$  poursuit le but  $\phi$  et que cela ne va pas à l'encontre de ses propres buts, il doit veiller à ce que  $j$  sache qu'il va s'efforcer de l'aider. La deuxième proposition est alors là pour nous assurer que si  $i$  veut faire croire  $\phi$  à  $j$ , il veut lui-même  $\phi$ . C'est la sincérité, telle qu'elle a été posée par Sadek. Par contre, lorsque l'auteur voit en elle l'expression de la maxime de qualité, nous sommes plus sceptiques. C'est à notre avis omettre un peu vite que la sincérité telle qu'elle est perçue par les philosophes du langage que sont Searle ou Grice se rapporte à la croyance –vision statique–, alors que c'est d'une sincérité profondément liée à l'intention –vision dynamique– dont sont dotés les agents de Sadek<sup>17</sup>.

Un agent  $i$  qui pense qu'un autre agent  $j$  se trompe à propos d'une proposition  $\phi$  veillera à essayer de corriger  $j$ .

*Propriété:*

$$\models K(i, \phi \wedge K(j, \neg \phi)) \Rightarrow I(i, K(j, \phi))$$

### 3.5.6 Contextualisation

Nous empruntons le terme à [DECORTIS 94]. La contextualisation est la prise en compte par l'agent des sollicitations de l'environnement. C'est à notre sens une des parties les plus riches du travail de Sadek: il démontre le lien essentiel qu'il y a entre stimulation de l'environnement et génération d'un acte communicatif. Nous donnons ici les propriétés que nous jugeons judicieuses pour notre travail.

#### La reconnaissance des intentions d'autrui et leur acceptation

Un agent qui ne peut associer d'événement –ou tel que tout événement associable est inacceptable pour ses croyances– à l'issue d'un phénomène, cherchera à se faire répéter le phénomène.

*Propriété:*

$$\models (\exists e) \text{Fait}(e) \wedge \neg \text{Kref}(i, \text{Fait}(e1)) \Rightarrow I(i, \text{Kref}(i, \text{Fait}(e2)))$$

Dans le cas particulier où c'est par incompatibilité avec son état mental que l'agent ne peut accepter d'événement, cet agent va tenter de notifier ce qui l'empêche d'être crédule. Une telle propriété pourrait être extrêmement complémentaire des maximes de la conversation que nous découvrirons dans le chapitre 4.

*Propriété:*

$$\models (\forall o)(\forall e) [\text{Observe}(i, o) \wedge \text{Réalise}(o, e) \wedge \text{Agent}(j, e) \wedge \neg \text{Kref}(i, \text{Fait}(e1))] \Rightarrow I(i, K(j, \neg K(i, \text{Fait}(e))))$$

<sup>17</sup> On imagine que la maxime correspondante pourrait être « Ne pas dire ce qu'on a pas l'intention de croire ».

**L'harmonie avec autrui**

L'agent ne doit chercher l'incertitude pour autrui que s'il pense que c'est la bonne attitude à avoir, et qu'il a donc lui-même cette attitude par rapport à cette propriété.

**L'inférence en l'absence d'information sur autrui**

L'agent peut inférer certaines informations en l'absence d'informations contraires. C'est tout simplement une méthode de complétion de la base de connaissance de l'agent, qui peut se rapprocher d'une certaine manière de *l'hypothèse du monde clos* qui serait appliquée à ses connaissances sur autrui (nous rappelons que l'hypothèse du monde clos consiste à ajouter  $\neg P$  à sa base de connaissance lorsqu'il y a échec sur la preuve de P).

*Propriété:*

$$\vdash K(i, \neg K(i, K(j, \phi))) \Rightarrow \neg K(j, \phi)$$

**3.5.7 Conclusion**

Le modèle de Sadek comporte beaucoup de notions très intéressantes.

L'idée de *sincérité* dynamique, c'est à dire liée à l'intention et non à la croyance, est nouvelle et peut permettre d'apprécier avec plus de précision des comportements mettant en jeu la sincérité. Même si nous ne l'utilisons pas dans la suite de ces travaux, elle mérite d'être retenue. La *compétence* donne la possibilité d'avoir un a priori sur les connaissances de l'autre. La *contextualisation* est un moyen de prendre en compte des stimuli extérieurs, venant de l'environnement, pouvant avoir des conséquences sur l'état mental de l'agent. Enfin et surtout, comme le notent Françoise Decortis et Bernard Pavard dans [DECORTIS94], l'introduction de *l'incertitude* dans les attitudes mentales d'un agent ouvre des perspectives nouvelles pour s'éloigner du déterminisme absolu d'ACP.

Pourtant, l'incertitude dont parle Sadek est-elle vraiment celle que nous attendions? L'auteur reste finalement très fidèle au modèle du code lorsqu'il écrit que « *l'imperfection du canal de communication donne lieu à des informations identifiées comme étant incertaines* ». L'incertitude est véhiculée par le message lui même, elle n'est toujours pas le signe d'une activité cognitive<sup>18</sup> propre à l'auditeur, comme nous l'aurions souhaité. Et, même si par le biais de la contextualisation, certains états mentaux de ce dernier agissent comme des stimuli pour le locuteur -puisque'ils font partie de son environnement-, nous pensons que la spécificité de l'auditeur en tant qu'acteur est encore trop faiblement représentée dans ce modèle.

Nous cherchons donc un autre type de modélisation, inspiré par les maximes de Grice.

<sup>18</sup> On trouve dans [DECORTIS94] des propositions de concernant de tels processus cognitifs: analyse comparative d'hypothèses, évaluation de la fiabilité des hypothèses, gestion d'hypothèses contradictoires, stratégies de confirmation...

## Chapitre 4

# Les maximes de conversation

*La volonté de définir des lois qui permettraient de garantir le bon déroulement d'une conversation est fort ancienne. On sera par exemple frappé de trouver dans un petit essai de l'Abbé Morellet<sup>1</sup> datant de 1812 la quasi-totalité des maximes que Grice énoncera plus de un siècle et demi plus tard<sup>2</sup>.*

*Dans ce chapitre, nous commencerons par reprendre les règles de Grice, illustrant par de nombreux exemples les mécanismes mis en œuvre lors des diverses violations possibles; puis nous présenterons les maximes pour l'auditeur proposée par Awada en tentant de la même manière de tirer les conclusions qui s'imposent lors de leurs transgressions.*

*En conclusion de ces deux études, nous nous poserons la question de la complémentarité des deux jeux de règles.*

### **4.1 Des maximes pour le locuteur**

#### **4.1.1 Introduction**

Dans son article *Logic and Conversation* [GRICE75], Grice énonce un jeu de maximes qui, combiné avec le principe de coopération, devrait permettre de formaliser un déroulement idyllique du dialogue coopératif entre deux personnes.

#### **Le principe de coopération**

*Faites votre contribution à la communication de la manière qui est requise par le but reconnu de la communication dans laquelle vous êtes engagé et au moment opportun.*

#### **Les maximes de Grice**

##### Quantité

- E1: Que la contribution contienne autant d'informations qu'il est nécessaire.
- E2: Que la contribution ne contienne pas plus d'informations qu'il est nécessaire.

##### Qualité

- E3: Ne pas affirmer ce que l'on croit être faux.
- E4: Ne pas affirmer ce qu'on ne peut pas prouver.

##### Relation

- E5: Etre pertinent.

##### Manière

- E6: Eviter les obscurités.
- E7: Eviter les ambiguïtés.
- E8: Etre bref.
- E9: Etre méthodique.
- E10: Etre poli, systématique.

---

<sup>1</sup> André Morellet, *De la conversation*, ed. Rivages poche, 1995.

<sup>2</sup> Pour un historique plus détaillé des ancêtres des maximes de Grice, on pourra se rapporter à l'article de Jacqueline Carroy: *Science, éthique ou esthétique de la conversation?* In *Verbum*, Tome XII, fascicule 1, Presses universitaires de Nancy, 1989.

Il propose ensuite de se pencher sur les situations de non-respect des maximes, car pour lui, ces situations sont fortement significatives: elles traduisent ce qu'il nomme des *implicatures conversationnelles* (cf. chapitre 2).

Alors que les *implicatures conventionnelles* sont produites et détectées par des traits lexicaux bien particuliers, les *implicatures conversationnelles* sont comprises par rapport au contexte.

#### **4.1.2 Les cas de non-respect des maximes**

Grice dénombre quatre types de transgressions. Nous ne nous intéresserons qu'à deux de celles-ci, les seules que nous considérons comme exploitables dans notre contexte.

*Le **Clash***: le sujet se trouve dans l'impossibilité de satisfaire deux maximes. Il fait donc un choix et viole une maxime pour respecter l'autre. Cette situation donne lieu à des implicatures conversationnelles.

Exemple: On me demande à quelle heure rentre Léonard, et je réponds « Avant la nuit ». Je viole la première maxime Gricéenne, car il est manifeste que je n'ai pas donné à mon interlocuteur l'information précise qu'il attendait. Mais si j'ai violé cette maxime, c'est aussi parce que je ne voulais pas affirmer des choses dont je n'étais pas sûr —i.e. je voulais respecter la maxime E4—.

*Le **Flout***: le sujet viole délibérément une maxime, alors qu'il pouvait la satisfaire. Cet acte provoque ce que Grice appelle l'exploitation de la maxime, et donne aussi lieu à des implicatures conversationnelles.

Exemple: Même situation que l'exemple précédent, à cette nuance près que je sais à quelle heure arrive Léonard, que mon interlocuteur sait que je le sais, et que je sais qu'il le sait. Si je réponds cette fois encore « Avant la nuit », les conclusions à en tirer vont être totalement différentes. Je ne suis pas dans le cas du *clash* car je pouvais ici donner toute l'information attendue: l'interlocuteur va donc certainement en conclure que je ne souhaite pas qu'il sache l'heure d'arrivée de Léonard, et que, par exemple, je n'ai pas vraiment envie qu'ils se voient.

#### **4.1.3 Exemples**

Nous noterons par la suite  $E_i \downarrow$  la violation de la maxime  $E_i$ , et  $E_i \uparrow$  la vérification de la maxime  $E_i$ .

##### **$E1 \downarrow$ (la contribution ne contient pas autant d'informations que nécessaire)**

*Clash*: pour satisfaire la qualité (E3 ou E4)

A: Où habite Jean.

B: Quelque part dans le Sud de la France.

*B viole manifestement E1 dans le but de ne pas dire d'informations incertaines -et encore moins d'informations qu'il ne croit pas, évidemment-. Il peut être intéressant de se demander jusqu'à quelle mesure de besoin d'information B adoptera cette attitude. On peut en effet imaginer que A débarque en hurlant dans la cuisine, en criant « Les clefs, vite les clefs! ». B, même s'il n'est pas sûr que les clefs soient effectivement dans le tiroir, répondra sans aucun*

doute « Dans le tiroir! », sans même s'encombrer d'un « Je crois » ou « Il me semble » modérant l'argumentation.

Il y a donc un jeu de compensation qui lie qualité et quantité.

Clash: pour satisfaire la manière (E8 ou E10)

A: Trouves tu mon chat intelligent?

B: Il n'est pas bête.

Flout: correspond au sous-entendu par omission.

A demande une lettre de recommandation à un professeur pour son fils.

B: Il écrit bien, il n'est jamais en retard.

Dans le premier cas, B fait E1↓ pour E10↑ (il ne serait pas poli de dire à A que son chat est bête). Mais si on observe le second cas, on a du mal à trouver la nuance. Il semble bien en effet que le célèbre exemple de Grice du professeur qui recommande un élève en parlant de son écriture puisse aussi s'apparenter à un clash avec la maxime de politesse. A partir de quel moment passe-t-on du clash au flout, c'est à dire à partir de quand peut-on considérer que A pouvait respecter la politesse tout en donnant l'information demandée... notion extrêmement subjective, qui fait certainement intervenir le niveau de connaissance -au sens « amitié »- que l'on a du locuteur. On voit donc que la frontière entre le clash et le flout n'est pas si nette que cela.

**E2↓ (la contribution contient plus d'information que nécessaire)**

Clash: pour satisfaire les maximes de manière E6 ou E7.

A: Où est ce restaurant?

B: Dans la rue des Pompiers. C'est une rue proche du Hamra, dans laquelle il y a pas mal de restaurant. Pas loin de la Centre Ville.

B donne de l'information superflue pour éviter d'être obscur ou ambigu, s'il y avait plusieurs rues des Pompiers à Centre Ville, si l'auditeur avait mal compris le nom de la rue, etc.

Flout: c'est le sous-entendu par insistance.

A: Tu viens au cinéma ce soir?

B: Tu sais bien que je dois travailler!

Dans ce cas, il donne à A une information qu'il connaît déjà, et s'appuie sur l'inférence que va produire A à partir de cette information. Ici, B veut mettre en évidence le fait que: « comme il doit travailler, il ne peut pas aller au cinéma ».

**E3↓ (le locuteur affirme quelque chose qu'il croit faux)**

Clash: pour respecter la maxime de manière E10.

A: Miroir, suis-je la plus belle?

B: Sans conteste.

*Le clash de cette situation traduit un cas bien particulier, dans lequel la relation de domination qu'il peut y avoir entre A et B fait que l'auditeur va jusqu'à dire quelque chose qu'il ne pense pas, pour ne pas froisser A ou dans la crainte de représailles.*

Flout: ce sont les procédés d'ironie, de métaphore, de méiose, d'hyperbole.

A: Comment va Jean?

B: C'est toujours mon meilleur ami!

*Dans le Flout présenté ici, B s'appuie sur le fait qu'il pense que A sait que Jean est son ennemi juré. C'est sur cette connaissance que repose le procédé ironique. A en tirera la conclusion que Jean n'est vraiment pas ami avec B.*

#### **E4↓ (le locuteur affirme quelque chose qu'il ne peut pas prouver)**

Clash: pour satisfaire la maxime de quantité E1.

A: Comment vais-je reconnaître Jean?

B: Je crois qu'il est grand. Il aura peut être un pantalon jaune.

*Dans ce cas, B préfère donner des informations qui ne sont pas forcément vraies pour que A puisse reconnaître Jean. On remarquera que la violation de cette maxime va souvent de pair avec la violation de la maxime de quantité E2: en effet, lorsqu'on n'est pas sûr de ce qu'on dit, on peut éventuellement en dire le plus possible et espérer que l'auditeur fera le tri. Il est à noter que pour cette maxime, nous ne trouvons pas de cas de flout.*

#### **4.1.3 Tableau des situations de Clash**

Le tableau suivant se lit, de gauche à droite, « Je viole le maxime Ei dans le but de respecter la maxime Ej ».

Il y a souvent symétrie du *clash* (par exemple E1-E4: on peut très bien ne pas donner assez d'informations pour éviter d'en donner qui ne soit pas sûres, tout comme on peut en donner qui ne soient pas sûres, pour en donner autant que nécessaire. Tout dépend du contexte discursif.)

Toutefois, certains couples ne respectent pas cette règle (on prendra pour exemple E1-E3: on a du mal à concevoir qu'un locuteur donne des informations qu'il considère comme fausses en vue de satisfaire la quantité.)

↗	E1	E2	E3	E4	E6	E7	E8	E9	E10
E1	-		•	•			•		•
E2		-			•	•			
E3			-						•
E4	•			-					
E6		•			-		•		
E7		•				-	•		
E8	•				•	•	-		•
E9								-	
E10	•						•		-

## 4.2 Des maximes pour l'auditeur

*La plupart des gens s'imaginent que tous les devoirs incombent à l'orateur, et que l'auditeur s'en trouve entièrement déchargé. Ils veulent qu'il se présente après avoir médité son objet et s'être parfaitement préparé; mais eux, ils arrivent sans s'être préoccupés ou inquiétés le moins du monde des devoirs qu'ils ont aussi à remplir. [...] Mais de même qu'au jeu de paume il faut que celui qui reçoit la balle règle exactement ses mouvements sur ceux du lanceur, de même dans les discussions, il est une sorte de concordance entre celui qui parle et celui qui écoute, pour peu que l'un et l'autre tiennent à remplir leurs obligations respectives.*

**Plutarque, Comment écouter.**

### 4.2.1 Introduction

Il est curieux de constater, comme nous l'avons déjà entrevu, que la plupart des approches formalisantes du discours n'ont envisagé le problème que du point de vue du locuteur:

- Les maximes de Grice proposent une attitude idéale, mais pour le locuteur seulement.
- L'heuristique pour la sélection de l'inférence dans ACP (cf. 3.4) stipule que c'est le locuteur qui a l'entière responsabilité de produire un message non ambigu: si ce n'est pas le cas, l'auditeur se contente de tout prendre au premier degré. Il est complètement passif.
- La théorie de *l'effort cognitif* développée par Sperber et Wilson dans [SPERBER89] propose quant à elle de calculer la pertinence d'un énoncé en fonction de l'effort cognitif qu'il demande à l'auditeur (la valeur de pertinence d'un énoncé est inversement proportionnelle au traitement qu'il requiert pour être compris). L'énoncé sera donc maximalelement pertinent lorsqu'il minimisera l'effort cognitif fourni par l'auditeur. Même si cette théorie constitue un vif progrès selon nous, dans la mesure où l'auditeur participe activement au sens de l'énoncé transmis, c'est encore une fois au locuteur qu'incombe la responsabilité de fournir un énoncé pertinent.

Tout en acceptant le fait que certaines asymétries entre interlocuteurs sont inéluctables, comme l'asymétrie compensée dans l'alternance des temps de parole, Francis Jacques affirme<sup>3</sup> que « *si celui qui reçoit l'énonciation n'est pas actif, le sens et la force de cette énonciation ne sont même pas transmis. En toute rigueur, l'occurrence des actes de langage en situation interlocutive en fait des interactes de langage, comme elle fait des locuteurs des interlocuteurs, i.e. des interactants par le discours* ».

Dans le même esprit, Iser<sup>4</sup> affirme qu' « *un texte possède en lui une indétermination naturelle que seul le lecteur peut lever et le sens n'est plus considéré comme une donnée du texte mais il naît de l'interaction que le discours de ce texte sollicite et postule en tant que tel* ».

<sup>3</sup> Francis Jacques, *Dialogiques*, PUF, p. 118

<sup>4</sup> Iser, *Les actes de lecture*, Pierre Mardaga Editeur, Lièges-Bruxelles, 1987.

C'est dans cette voie que s'engage Awada -[AWADA93]-, puisqu'il plaide en faveur « *d'une composante du sens qui ne peut pas être donnée a priori, c'est à dire sans l'auditeur* ». Il propose dans cette optique des *maximes d'appropriation* conçues sur le modèle de celles de Grice.

### **Les maximes d'appropriation**

#### Quantité

- A1: Ne pas prêter au locuteur des propos qu'il n'a pas tenus.
- A2: Ne pas négliger ce que le locuteur a effectivement dit.

#### Qualité

- A3: Ne pas être crédule (i.e. ne pas tout croire)
- A4: Ne pas être sceptique (i.e. ne pas douter de tout)

#### Relation

- A5: Etre pertinent dans l'écoute.

#### Manière

- A6: Etre compréhensif.
- A7: Ne pas déformer les propos du locuteur.
- A8: Ne pas interrompre son écoute du locuteur.
- A9: Tenir compte de la présentation.
- A10: Etre attentif.

### **4.2.2 Les cas de non-respect des maximes**

Les notions de *clash* et de *flout* conservent leur signification dans une perspective appropriative.

Le *clash* intervient lorsque l'auditeur ne peut pas respecter dans le même temps deux maximes appropriatives. Il choisit alors de violer une maxime plutôt qu'une autre.

Le *flout* caractérise quant à lui une volonté de l'auditeur de violer une certaine maxime.

### **4.2.3 La pertinence**

Les maximes E5 et A5 vont jouer un rôle particulier dans les jeux énonciatifs et appropriatifs. Awada note que *les deux règles E5 et A5 constituent le nerf des maximes de conversation, comme de celles de l'appropriation. Suivre en général les règles tant du côté du locuteur que de celui de l'auditeur ne suffit pas pour aboutir à un dialogue coopératif. La relation est basée sur le principe d'une compensation. La coopérativité dans le dialogue doit se manifester par l'ajustement des deux jeux de règles les uns aux autres.*

Les maximes de relation ne sont donc plus violables comme les autres maximes. Elles sont simplement évaluables en tant que principe (cf. chapitre 5). L'effort cognitif de Sperber et Wilson est ainsi réparti sur les deux interlocuteurs.

### **4.2.4 Les maximes et leur manifestation**

Les maximes pour l'auditeur sont censées contrôler l'activité d'appropriation de l'individu. Ce sont donc des processus internes que nous régulons ici. L'ambiguïté de ces maximes est que l'activité mentale se confond souvent avec sa manifestation externe. Par

exemple, douter d'une proposition se traduit souvent par le fait d'émettre effectivement un doute durant la conversation.

Remarquant dans un premier temps que la plupart des maximes de manière pour l'appropriation étaient des conséquences des maximes A1-A4 (par exemple  $A2\downarrow \rightarrow A6\downarrow$ ,  $A2\downarrow \rightarrow A10\downarrow$ ,  $A4\downarrow \rightarrow A9\downarrow$ ), nous avons été amenés à penser que les maximes de qualité et de quantité régulaient le processus d'appropriation, alors que les maximes de manière étaient la traduction sensible de ces régulations.

**Violations de maximes et manifestations**

<b>A1↓</b>	faire dire des choses au locuteur qu'il n'a pas dites	finir les phrases, exprimer ses hypothèses, extrapoler
<b>A2↓</b>	négliger certaines informations	ne plus écouter, regarder ailleurs, interrompre
<b>A3↓</b>	douter	froncer les sourcils, acte langagier (« Tu es sur? »), négliger, déformer les propos

Ce tableau ne se veut surtout pas exhaustif. Il permet seulement de bien voir que la limite entre l'activité mentale et sa manifestation est souvent infime. Prenons le cas de « négliger », par exemple. Le fait de *manifestar sa négligence* peut signifier que l'on met en doute le locuteur, mais pas forcément que l'on a réellement *négligé mentalement* ses propos.

**4.2.5 La causature**

Nous avons vu que dans le cas des maximes de l'énonciation, les cas de non-respect étaient exploités, dans le sens que l'auditeur tirait des conclusions (implicatures) au vu de ces violations. Qu'en est-il avec les maximes d'appropriation?

Awada pense que de la même manière, le locuteur (c'est cette fois lui qui conclut) peut tirer des informations en constatant les violations de certaines maximes de la part de l'auditeur. Il appelle ce mécanisme la *causature*.

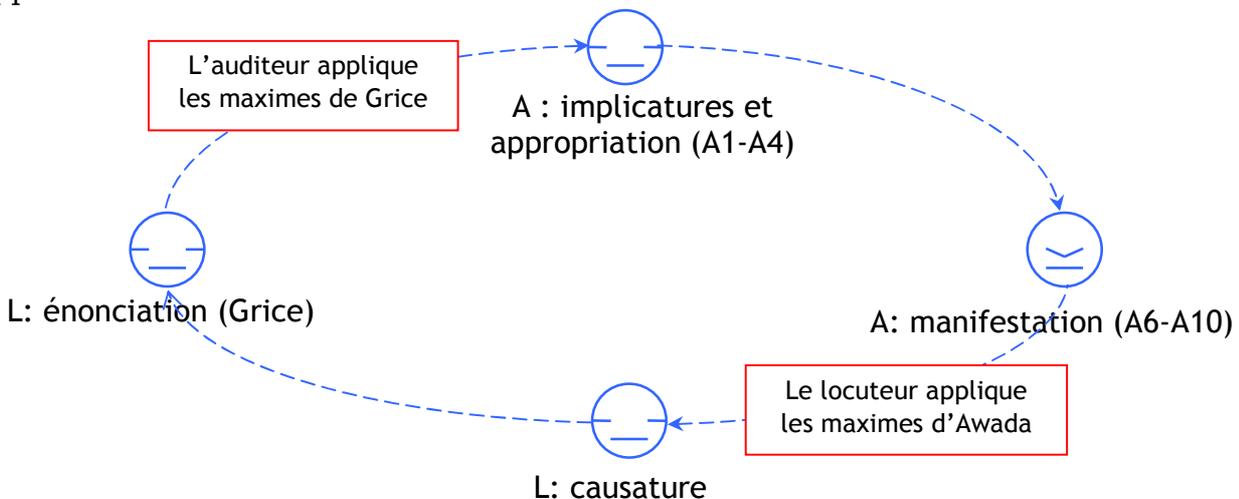


Figure: La causature dans le tour de parole

En fait, quand le locuteur produit une causature, il cherche à répondre à la question:  
 « *Sachant que j'ai fait l'énonciation  $E_i$  et sachant que l'auditeur est soumis aux règles d'appropriation coopérative A1-A4, quel était son état mental  $EM_i$  avant mon énonciation  $E_i$  pour qu'il s'exprime de la manière dont je l'ai constaté (violation de A6-A10).* »

En effet, l'état mental précédant l'énonciation agit comme une caisse de résonance aux propos du locuteur. Partant de la même énonciation, les réactions de l'auditeur peuvent s'avérer complètement différentes si l'on considère des états mentaux de l'auditeur différents. Le but de la causature est donc de remonter à ces états mentaux en fonction de la manifestation constatée.

Nous pensons pour notre part qu'il existe beaucoup plus de maximes de manières que celles citées. Il devrait en exister autant que de manifestations différentes possibles. Nous nous contenterons de celles-là durant ce travail.

#### 4.2.6 Exemples

Dans tous les exemples présentés à la suite, deux interlocuteurs A et B participent à un discours. Dans tous les cas, c'est B qui joue le rôle du locuteur qui constate une violation d'une maxime d'appropriation de la part de A, et qui en tire les causatures induites. La première contribution de A, lorsqu'elle est présente, est souvent là pour situer le contexte ou engager le dialogue: elle n'a en tout cas aucune valeur au regard de notre analyse.

##### **A2↓ (négliger certaines informations que le locuteur a dites)**

A: Comment puis-je aller au cinéma d'ici?

B: Tu dois prendre à gauche. Et puis au deuxième feu...

A, *visiblement, n'écoute plus.*

*B constate que A n'écoute plus ses indications.*

*B note donc une violation de la maxime A8, et donc de A2.*

*B en conclut:*

- *soit que toute information supplémentaire serait superflue.*
- *soit qu'une action plus urgente à produire se manifeste (conflit de plans entre les buts des protagonistes).*

*A joue aux échecs. B s'approche du jeu et intervient.*

B: Tu devrais mettre ta dame là et ton fou ici.

*A est visiblement énervé.*

A: Oui, oui. D'accord. Va voir là bas si j'y suis.

*B constate que A n'écoute pas ses conseils.*

*B note donc une violation de A2.*

*B en conclut que, soumis à un clash A2-A3, A a pris le parti de négliger l'information (A2↓) plutôt que de chercher à voir si elle était utilisable (A3↓). Il peut donc tirer des conclusions à partir de ce choix de A, par exemple que A considère qu'il est vraiment un piètre joueur et qu'il aurait donc fallu perdre trop de temps pour chercher à comprendre une information qui avait de grande chance d'être erronée.*

**A1↓ (faire dire au locuteur des choses qu'il n'a pas dites)**

*A et B sont devant un tas de vélos. Il y en a deux rouges: un beau VTT et une épave rouillée.*

A: Quel est ton vélo?

B: Le rouge.

A: C'est un beau VTT!

*B constate que A lui fait dire des choses qu'il n'a pas dites en supposant qu'il parle du VTT. B note par conséquent une violation de la maxime A1.*

*B conclut que sa contribution était E1↓ (pas assez d'information), et il peut aussi tirer des conclusions du choix qu'a fait A dans son alternative -il notera ici que A a supposé par défaut qu'il s'agissait du VTT, et non de l'épave rouillée-.*

*Cette manière d'agir de la part de A est un bon moyen de tester la validité de ses hypothèses. Effectivement, sachant ce que suppose A, d'où l'intérêt de manifester son opinion pour permettre à l'autre de la réfuter, B peut désormais rectifier le tir<sup>5</sup> (en disant, par exemple, « Mais non, mon vélo, c'est le vieux »).*

*A et B sont tous les deux dans une pièce, fenêtre ouverte.*

*A sait qu'il fait froid, et il sait aussi que s'il fait froid il faut fermer la fenêtre.*

*B sait que A sait ce qui précède.*

*Néanmoins, A ne ferme pas la fenêtre car il n'y a pas pensé<sup>6</sup>.*

B: Il fait froid.

*A se lève et ferme la fenêtre.*

*B constate que A lui fait dire des choses qu'il n'a pas dites.*

*B note une violation de A1.*

*B conclut que A a pensé qu'il s'était plaint afin qu'il ferme la fenêtre. Il pourra corriger par la suite si telle n'était pas son intention (par exemple « Je ne disais pas ça pour ça »).*

**A4↓ (être sceptique)**

*A fait la cuisine et prépare des oeufs sur le plat.*

B: Mets du beurre dans la poêle!

*A ne fait rien.*

*B constate que l'auditeur A néglige l'ordre qui lui a été donné. Cette négligence traduit en fait un doute, elle est la conséquence d'un doute et non la négligence dont nous parlons avec A1.*

*B note donc une violation de A3 de la part de A.*

*B en conclut:*

- *soit que A juge l'ordre non fondé (conflit avec ses connaissances), ici par exemple, A veut cuisiner à l'huile.*

<sup>5</sup> Attention: de tels phénomènes d'explication, de rectification ou de correction ne sont pas directement générés à partir de nos maximes. Nous les donnons à titre indicatif, mais nous verrons dans le chapitre 5 qu'ils font plutôt parti d'un autre niveau de coopération, proche de la notion de contextualisation de Sadek.

<sup>6</sup> C'est une illustration du problème de l'omniscience. L'individu a toutes les prémisses pour aboutir à la conclusion *b* (il connaît *a* et  $a \rightarrow b$ ), et pourtant il ne produit pas cette nouvelle connaissance. Il est vrai quand la base de connaissance est peu volumineuse, comme c'est le cas dans cet exemple, cette idée peut surprendre...

- soit que A doit d'abord accomplir d'autres actions qui l'empêchent de faire ce que B lui demande (conflit de plans), ici par exemple, A attend que la poêle soit chaude. C'est donc dans ce cas plus une mise en attente qu'un véritable doute.

A parle à B depuis son balcon.

A: Tu es un imbécile.

B: Je vais monter te corriger!

A sourit avec malice.

B constate que l'auditeur A doute de sa menace.

B note par conséquent une violation de A3.

B en conclut:

- soit que A pense qu'il n'est pas sincère (i.e. il n'a pas l'intention de faire l'acte promis), c'est à dire que A suppose  $E3 \downarrow$  de sa part,
- soit que A pense qu'il est sincère mais qu'il ne pourra pas réaliser sa promesse (par exemple, A pense que B ne peut pas monter sur le balcon).

A: Qui a gagné la coupe d'Europe?

B: C'est Nantes.

A: Tu es sûr?

B constate que A met en doute ce qu'il vient de dire.

B note donc une violation de A3.

B en conclut:

- soit que A possède lui-même des informations qui contredisent ce qu'il vient de dire.
- soit que A ne sait rien sur le sujet mais considère que B n'est pas compétent dans ce domaine.

### **4.3 Nécessité et complémentarité des deux jeux de maximes**

#### **4.3.1 Nécessité**

S'il est difficile de contester la nécessité et la particularité des maximes d'appropriation quand leur violation met en jeu un aspect non langagier -comment en effet prendre en compte la grimace que fait un auditeur en écoutant, à l'aide des seules maximes énonciatives?-, il est légitime de se demander si les maximes appropriatives qui font appel à un effet langagier ne sont pas redondantes avec celles de Grice.

Les exemples développés plus haut sont largement probants à ce titre: les déductions que tire le locuteur du non-respect des maximes appropriatives par l'auditeur ne sont pas des implicatures retournées côté face, elles conditionnent des déductions et des raisonnements qui n'étaient pas envisagés auparavant.

#### **4.3.2 Complémentarité**

Un agent a donc à sa disposition deux jeux de maximes différents. En considérant le petit dialogue suivant, nous allons très vite voir que les deux jeux de maximes doivent être employés, sans quoi le sens de l'échange ne serait pas perçu dans son intégralité.

Jean: Je vais au cinéma, tu viens avec moi?  
 Lucie: Je dois travailler. Qui va réviser à ma place?  
 Jean: Tant pis, j'irai seul.

Nous représentons cet échange dans le tableau suivant pour offrir une meilleure lisibilité de l'évolution des connaissances et des croyances des deux protagonistes.

Les connaissances suivantes sont considérées comme appartenant à un savoir mutuel, pour faciliter le suivi du raisonnement, même si nous rejetons comme Sperber et Wilson l'hypothèse théorique d'un véritable savoir mutuel.

R1:  $\text{sérieux}(x) \wedge \text{travail}(x) \rightarrow \neg \text{cinéma}(x)$   
 R2:  $\text{cinéma}(x) \wedge \neg \text{cinéma}(y) \wedge \neg(x=y) \rightarrow \text{seul}(x)$   
 F1:  $\neg(\text{lucie}=\text{jean})$

Jean est supposé connaître les maximes d'énonciation et d'appropriation.

Lucie est supposée ne connaître aucun jeu de maxime dans les raisonnements qu'elle tient dans le tableau. Nous la doterons par la suite du jeu énonciatif, puis de l'appropriatif, puis des deux pour voir ce qu'elle déduit de nouveau pour son raisonnement.

Discours	Base de Jean	Base de Lucie
	cinéma(jean)	travail(lucie)
Jean: Je vais au cinéma, tu viens avec moi?		cinéma(jean)
Lucie: Je dois travailler. Qui va finir mon travail?	travail(lucie) Implicature: sérieux(lucie) ( <i>supposition</i> ) $\neg \text{cinéma}(lucie)$ ( <i>inférence R1</i> )	
Jean: Tant pis, j'irai tout seul.		$B_{\text{jean}}(\text{seul}(\text{jean}))$

#### *Avec les maximes énonciatives*

Lucie constate E1↓ (car la dernière réponse de Jean ne satisfait pas la question posée).

Lucie constate E2↓ (car l'information donnée est superflue par rapport à la question posée).

Lucie en tire l'implicature, par raisonnement abductif<sup>7</sup>, que  $B_{\text{jean}}(\neg \text{cinéma}(lucie))$ .

#### *Avec les maximes appropriatives*

Lucie constate A2↓ (car Jean néglige de répondre à la question)

Lucie en tire la causature que sa question a été jugée superflue par Jean (E2↓) parce que Jean pense qu'elle ne veut pas vraiment qu'il réponde à cette question par exemple. Ou bien que Jean pense qu'elle veut une réponse (i.e. il n'a pas jugé la question superflue), et dans ce cas, sa négligence traduira plutôt de l'égoïsme.

#### *Avec les maximes énonciatives et appropriatives*

Lucie constate toujours bien sûr E1↓, E2↓ et A2↓.

Elle conclut toujours que  $B_{\text{jean}}(\neg \text{cinéma}(lucie))$ .

<sup>7</sup> Le raisonnement abductif sert à la formulation d'une nouvelle hypothèse. Il peut également intervenir au moment de l'examen du résultat d'une recherche comme source de nouvelles hypothèses de travail.

Mais, par contre, à présent, avec ces premières conclusions et les maximes appropriatives, Lucie va pouvoir poursuivre son raisonnement.

En effet, elle constate à présent A1↓ (Jean lui fait dire des choses qu'elle n'a pas dites puisqu'il a supposé qu'elle était sérieuse pour inférer qu'elle ne viendrait pas au cinéma). En d'autres termes, avec A1↓, Lucie prend note de l'implicature qu'a produite Jean quand elle lui a répondu (cf. tableau), mais cette implicature ne s'est manifestée qu'à travers la violation préalable de maximes d'énonciation.

Lucie tire donc comme conclusion finale que Jean a supposé qu'elle était sérieuse.

Elle peut désormais, selon que la supposition de Jean correspond à la réalité ou pas, répondre de manière complètement pertinente: soit en confirmant le raisonnement de Jean (ex: « Je suis désolée »), soit en l'infirmitant (« Mais si, je viens avec toi »), choses qu'elle pouvait déjà faire sans l'utilisation des maximes appropriatives, mais elle peut en plus relever immédiatement, dans le cas de l'infirmitant, la supposition erronée de Jean (« Je ne suis pas aussi sérieuse que tu ne l'imagines »)<sup>8</sup>.

Voilà un comportement qui nous semble fortement coopératif.

---

<sup>8</sup> c.f. note 5 de ce chapitre.

## Chapitre 5

# Mise en œuvre d'un principe de régulation

*Nous nous proposons dans ce chapitre de poser les bases d'un principe de régulation entre les maximes. Par principe de régulation, nous entendons un mécanisme, sous forme de règles par exemple, qui en équilibrant respect ou non-respect des maximes énonciation-appropriation, garantisse l'aspect globalement coopératif de l'interlocution.*

*Considérant que qualité et quantité forment le « cœur » des jeux de maximes, nous commencerons par proposer une nouvelle formulation de ces contraintes, en vue de les rendre utilisables par notre futur principe.*

## 5.1 Une reformulation des maximes de qualité

### 5.1.1 Etude des maximes de Grice

Rappelons d'abord les maximes proposées par Grice et Awada:

E3: Ne pas dire ce que l'on croit faux.

E4: Ne pas dire ce que l'on ne peut pas prouver.

A3: Ne pas être sceptique.

A4: Ne pas être crédule.

Nous avons recherché dans un premier temps à voir les maximes de qualité E3 et E4 comme symétriques -par symétriques nous entendons le fait qu'elles soient disjointes et que la violation de l'une entraîne systématiquement le respect de l'autre-. Ainsi, comme les maximes E1 et E2 semblaient représenter les deux bornes d'une quantité acceptable d'information, nous voulions voir en E3 et E4 les deux bornes d'une qualité acceptable de l'information. C'est en partant de ce principe que Awada propose les maximes d'appropriation « Ne pas être crédule » et « Ne pas être sceptique » censées refléter E3 et E4: la crédulité totale et le scepticisme total seraient ainsi les deux comportements limites en terme d'appropriation. Pourtant, il note dans [AWADA93] que « *formulées telles qu'elles le sont, les maximes de Grice ne permettent pas de retrouver une explication de la non crédulité de l'appropriation* ».

Ceci vient à notre avis du fait que les maximes proposées par Grice ne sont pas, elles-mêmes, symétriques. Nous pouvons en effet sentir intuitivement que respecter E4 signifie aussi forcément respecter E3 (i.e.  $E4 \Rightarrow E3$ ).

Pour préciser cette intuition, il faut que nous nous penchions plus précisément sur les termes qu'utilise Grice pour définir ses deux maximes.

Comment comprendre *croire que P est faux* et *ne pas pouvoir prouver P*?

- *Croire que P est faux* c'est en fait considérer que  $\neg P$  est plus probable que P.

- *Ne pas pouvoir prouver P* c'est ne pas pouvoir inférer P à partir de ses connaissances.

Pour rendre compte d'une certaine hiérarchie des croyances (traduire le fait que l'on soit plus convaincu d'un fait P que d'un fait Q) nous utiliserons le formalisme proposé par Sadek, dans lequel, nous le rappelons, K représente la croyance -mais la croyance certaine- et U l'incertitude -la croyance incertaine, préférence de P à  $\neg P$ <sup>1</sup>-. On représentera aussi par BC(i) la base de connaissance d'un individu i.

- *i croit P faux* s'écrit alors  $U(i, \neg P)$

- *i peut prouver P* s'écrit alors  $BC(i) \vdash K(i, P)$

On rappelle aussi que K(i,P) ne signifie nullement *savoir* quelque chose mais simplement *être certain* de P, ce qui est différent: je peux très bien être persuadé que la terre est plate, par exemple.

Considérons à présent l'exemple suivant:

Je pense que Noam ne va pas venir au cinéma, mais je n'en suis pas sûr.

$U(\text{moi}, \neg P)$  et P symbolisant "Noam va venir au cinéma".

<sup>1</sup> Dans une notation comportant un opérateur modal B pondéré par un poids p, nous aurions  $K(i, \phi) \equiv B(i, \phi, p)$  où  $p=1$  et  $U(i, \phi) \equiv B(i, \phi, p)$  où  $p \in ]0, 1[$ .

Lorsque Julia me demande si Noam va venir au cinéma, je respecte E4 en ne disant pas *oui*, puisque je ne peux pas prouver que Noam va venir (si je le pouvais alors que je crois qu'il ne viendra pas, mes connaissances ne seraient pas cohérentes). Mais en respectant E4 je respecte aussi E3 (je n'affirme pas P alors que je crois  $\neg P$ ).

A présent, si je dis *non*, je mets en défaut E4 car j'affirme quelque chose dont je n'ai pas la certitude sans toutefois falsifier la maxime E3.

Nous allons à présent nous appuyer sur les notions de possibilité et de nécessité présentées dans la théorie des possibilités de Zadeh<sup>2</sup> pour essayer de formaliser de manière plus précise ces maximes, voire de mettre à jour les quelques propriétés que nous devinons intuitivement.

La croyance peut être définie par le couple de valeurs  $\Pi$  et  $N$ :

$\Pi$ : mesure de possibilité ("dans quelle mesure c'est possible").

$N$ : mesure de nécessité ("dans quelle mesure ce n'est pas impossible").

On rappelle aussi les relations fondamentales:  $N(P)=1-\Pi(P)$  et  $\Pi(P)=1-N(P)$

Voyons les différents cas de figure que nous pouvons rencontrer:

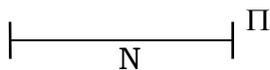
• cas 1



$$\begin{aligned} \Pi(P) &= 1 \\ N(P) &= 0 \end{aligned}$$

On est certain de P

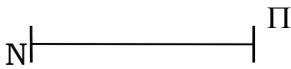
• cas 2



$$\begin{aligned} \Pi(P) &= 1 \\ N(P) &\in ]0, 1[ \end{aligned}$$

On est plus convaincu de P que de  $\neg P$   
(Tout en n'étant pas certain de P)

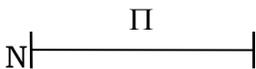
• cas 3



$$\begin{aligned} \Pi(P) &= 1 \\ N(P) &= 0 \end{aligned}$$

Incertitude complète

• cas 4



$$\begin{aligned} \Pi(P) &\in ]0, 1[ \\ N(P) &= 0 \end{aligned}$$

On est plus convaincu de  $\neg P$  que de P  
(Tout en n'étant pas certain de  $\neg P$ )

• cas 5



$$\begin{aligned} \Pi(P) &= 0 \\ N(P) &= 1 \end{aligned}$$

On est certain de  $\neg P$

Les maximes E3 et E4 de Grice peuvent-elles correspondre à ces cas, à des regroupements de ces cas?

*E3: Ne pas affirmer ce que l'on croit être faux*

Nous avons vu que c'était ne pas affirmer P lorsque l'on est plus convaincu de  $\neg P$  que de P. E3 serait donc ne pas affirmer lorsque l'on se trouve dans les cas 4 ou 5.

*E4: Ne pas affirmer ce que l'on ne peut pas prouver*

C'est en fait n'affirmer P que si l'on est certain de P. E4 serait donc: n'affirmer que si l'on se trouve dans le cas 1 (i.e. ne pas affirmer dans les cas 2, 3, 4 ou 5).

On constate que E4 est une contrainte beaucoup plus forte que E3 (elle oblige à ne dire que des choses dont on est certain), et on vérifie bien notre intuition première, à savoir que vérifier E4 => vérifier E3.

<sup>2</sup> [ZADEH78a]

On peut aussi faire la remarque suivante: plus la contrainte est faible, plus il est important pour le locuteur de la respecter. Ainsi le locuteur cherchera d'abord à se situer dans le cas 1 (donner une information dont il est certain), si cela lui est impossible, il cherchera à se placer dans le cas 2, etc.. On conçoit aisément que dire quelque chose dont on est certain que c'est faux est certainement la dernière des choses à faire dans un dialogue coopératif. (Cette idée est évidemment valable aussi pour les deux maximes de Grice: on cherche d'abord à respecter E4, ensuite E3).

Les deux maximes de Grice ne feraient-elles pas partie d'une famille plus nombreuse de maximes?

En donnant une maxime pour chaque cas, nous obtenons:

- Q1 (=E4): *Ne pas affirmer ce que l'on ne peut pas prouver.*
- Q2: *Ne pas affirmer ce dont on ignore tout.*
- Q3 (=E3): *Ne pas affirmer ce que l'on croit être faux.*
- Q4: *Ne pas affirmer ce que l'on croit faux avec certitude.*

Dans ce système, vérifier  $Q_i$  signifie donc vérifier  $Q_j$  tel que  $j \geq i+1$ .

Pour rendre les maximes disjointes, il faudrait que, quelque soit  $i$ , le cas  $Q_i$  exclue le cas  $Q_{i-1}$ . C'est en fait ce qui se produit si l'on hiérarchise les maximes et que l'on cherche à les vérifier dans l'ordre donné (ainsi, si je cherche à vérifier  $Q_i$ , c'est que vérifier  $Q_{i-1}$  m'aura été impossible auparavant). Ceci semble indiquer que les maximes doivent être analysées séquentiellement si l'on veut optimiser leur traitement; et en effet, dans le cas de E3 et E4, il semble naturel de chercher d'abord à savoir si le locuteur dit quelque chose qu'il croit faux, puisque si c'est le cas, on est sûr qu'il transgresse aussi E4 -alors que l'implication inverse n'est pas vraie: avoir montré  $E4 \downarrow$  ne prouve rien sur  $E3 \downarrow$ .

Ces remarques démontrent qu'il n'y a pas symétrie dans ce jeu de maximes. On peut voir les maximes de qualité comme *orientées-vérité*, c'est à dire qu'elles sont toutes hiérarchisées, tendant vers un cas idéal (cas 1).

### **5.1.2 Une notion de compétence**

Considérons un déroulement de la conversation idyllique côté locuteur, c'est à dire que celui ci ne donne que des informations qu'il peut prouver ( $E4 \uparrow$ ). A cette attitude devrait correspondre, côté auditeur, une crédulité totale ( $A3 \uparrow$ ) si l'on considère que les maximes d'appropriation ont été exprimées telles qu'elles le sont dans l'optique d'un équilibre avec les énonciatives (cf. 5.3.2).

Pourtant, il ne suffit pas que quelqu'un soit absolument convaincu de ce qu'il dise pour que nous devions l'accepter sans sourciller: c'est encore une conséquence de la différence qu'il y a entre la croyance et le savoir. Ce que nous devons valider, lorsque le locuteur  $E4 \uparrow$ , c'est la force de la croyance de ce locuteur. Il y a donc un nouveau paramètre à prendre en considération lors de l'acquisition d'une connaissance énoncée par le locuteur: l'a priori que nous avons sur la connaissance de ce dernier à ce sujet. Cette idée est d'ailleurs évoquée par Sadek à travers la notion de compétence (cf. 3.5). Toutefois, la notion évoquée par Sadek (nous rappelons que  $Comp(i, \phi) \equiv (K(i, \phi) \Rightarrow \phi) \wedge (K(i, \neg \phi) \Rightarrow \neg \phi)$ ) se rapporte à une proposition précise: un agent croit un autre agent compétent au sujet de la proposition  $\phi$ . En d'autres termes, un agent croit qu'un autre agent *sait*  $\phi$ .

L'idée de compétence que nous aurions souhaité utiliser ici est plus liée à un domaine, un ensemble de connaissances sémantiquement proches. Elle se rapproche de la notion

*d'accointance* utilisée dans les théories multi-agents: les modules de connaissances sont vus comme des spécialistes dans un domaine particulier, et les agents utilisateurs se servent de ces accointances -i.e. de présupposés sur les compétences de l'autre- pour juger à qui il est judicieux de s'adresser pour obtenir une réponse à son problème.

Introduire ce nouveau critère nous permet ainsi de douter des paroles de quelqu'un qui dit quelque chose dont il est sûr. Par exemple, si Alice qui n'a jamais fait de montagne me certifie qu'il n'y aura pas d'avalanche demain, je peux en douter -même si elle est sincère et qu'elle est sûre de ce qu'elle dit- parce que je ne la tiens pas pour compétente à ce sujet.

Pour traduire ceci, nous proposons la nouvelle maxime « Parler de ce que l'on connaît ».

### 5.1.3 Le doute

Si nous acceptons donc le fait que les maximes de qualité pour l'auditeur ne sont pas symétriques, et qu'elles symbolisent plutôt différents critères de la qualité de la contribution (la compétence du locuteur, sa sincérité, la force de son raisonnement), nous devons leur faire correspondre en appropriation les maximes régissant le comportement adéquat de l'auditeur.

La maxime de non-crédulité (« Ne pas être crédule »), n'a donc plus pour nous de raison d'être. Si les maximes d'énonciation telles que nous les avons proposées sont respectées, pourquoi serait-il non coopératif d'être crédule?

Nous préférons associer aux différents critères de la qualité évoqués plus haut des maximes régulant le *type de doute* correspondant:

- Ne pas douter de la compétence du locuteur.
- Ne pas douter de la sincérité du locuteur.
- Ne pas douter de la qualité du raisonnement du locuteur.

#### Comment traduire le doute?

Il faut bien distinguer le doute *interne* -l'activité mentale de douter en comparant une proposition donnée avec ses propres croyances, par exemple- du doute *émis* -manifesté par un quelconque moyen ce doute-. Le second est la conséquence du premier, mais le premier n'entraîne pas forcément le second (on peut douter sans le montrer). On considère que c'est le doute *interne* qui relève de l'appropriation et qui nous intéresse ici. Le doute *émis* est simplement la manifestation de ce phénomène (cf. 3.2.4).

Mais même le doute interne peut revêtir plusieurs formes.

Rappelons nous des propriétés de Sadek:

$$\vdash U(i, K(j, \phi)) \wedge K(i, \text{Comp}(j, \phi)) \Rightarrow U(i, \phi)$$

$$\vdash K(i, U(j, \phi)) \wedge K(i, \text{Comp}(j, \phi)) \Rightarrow U(i, \phi)$$

Elles décrivent pratiquement exactement les maximes de Grice! La première nous dit: si vous êtes incertain du fait que j crois  $\phi$  (i.e. si vous pensez que  $E3\downarrow$ ), alors doutez. Et la seconde nous indique que: si vous croyez que j lui même doute de  $\phi$  (i.e. si vous pensez que  $E4\downarrow$ ), alors là aussi doutez. C'est sur la nature de ce « doutez » que nous voudrions nous arrêter quelques instants. Pour Sadek, douter se traduit par le fait d'introduire le fait  $U(i, \phi)$  dans sa base. Nous pensons de notre côté que le doute est plus une somme de vérifications mentales -qui peuvent éventuellement déboucher sur une pondération de la croyance du locuteur, comme le propose Sadek-. Ainsi, il serait possible de fortement douter et de finalement adopter complètement la croyance de l'agent.

Des méthodes formelles qui peuvent illustrer ce genre de procédé sont les schémas d'inférence qui tolèrent l'inconsistance: une base classiquement inconsistante est divisée en sous-bases consistantes (notons l'ensemble des sous-bases consistantes  $s(BC)$ ), et l'on se dote ensuite de principes d'inférences plus ou moins prudents.

$\phi$  est universellement prouvable ssi  $\forall x \in s(BC)$  on a  $X \vdash \phi$

$\phi$  est existentiellement prouvable ssi  $\exists x \in s(BC)$  on a  $X \vdash \phi$

$\phi$  est ARG-prouvable ssi  $\exists x \in s(BC)$  on a  $X \vdash \phi$  et  $\neg \exists x \in s(BC)$  on a  $X \vdash \neg \phi$

Nous avons donc différemment niveau de prudence. Le schéma universel est par exemple celui qui traduit le plus de doute.

C'est de ce type de procédures de validation de propositions dont nous aimerions nous inspirer. Sans parler de base inconsistante, on peut imaginer que l'agent le plus sceptique veuille forcément réussir à prouver  $\phi$  à partir de sa base, avec le même degré de croyance que celui transmis par  $\phi$ . Il tolérera ensuite une différence entre le degré de croyance du locuteur et le sien, différence d'autant plus importante que le niveau de doute sera faible.

Par exemple:

doute du locuteur à propos de $\phi$	conditions de validation de l'auditeur
beaucoup (« je ne sais pas, mais il me semble que $\phi$ »)	$BC(\text{auditeur}) \vdash K(\phi)$
moyennement (« je crois bien que $\phi$ »)	$BC(\text{auditeur}) \vdash U(\phi)$
peu (« $\phi$ »)	$\neg ( BC(\text{auditeur}) \vdash U(\neg \phi))$
aucun (« je suis certain de $\phi$ »)	$\neg (BC(\text{auditeur}) \vdash K(\neg \phi))$

Quelques remarques concernant ce tableau:

- nous considérons ici que le doute *exprimé* par le locuteur est le seul stimulus du doute pour l'auditeur. Cela suppose que l'auditeur considère le locuteur comme parfaitement sincère (pas de gestion de E3 ici), et cela suppose aussi que la compétence n'est pas envisagée (supposer un locuteur incompetent renforcerait aussi le niveau de vérification de la proposition).
- nous pouvons aussi, à la suite de ces degrés divers de vérification, pondérer encore les conclusions à la manière de Sadek. Les deux techniques sont tout à fait associables.

#### 5.1.4 Un lien entre maximes de qualité et conditions de succès d'un acte

Vanderveken écrit dans [VANDERVEKEN88] que *les maximes conversationnelles sont des directives, comme « Dis la vérité », « Sois sincère », « Que ton énonciation sois un acte illocutoire réussi et non défectueux ».*

Ceci nous suggère d'essayer d'effectuer un rapprochement entre les maximes (de qualité) de Grice et les notions de conditions de succès (cf. 2.1) de Searle et Vanderveken, puisque nous pouvons paraphraser Vanderveken en écrivant « Ne pas effectuer un acte de langage si une de ses conditions de succès n'est pas remplie ».

Les maximes de Grice sont elles adaptées à cette nouvelle optique?

Nous pouvons d'ores et déjà remarquer que la maxime E3 (« Ne pas dire ce que l'on croit faux ») correspond à la condition de sincérité -c'est à dire à une des conditions de succès-

de l'acte assertif. De même E4 (« Ne pas dire ce pour quoi on manque de preuve ») correspond à une condition préliminaire de ce même acte.

Nous pouvons ainsi avancer l'idée que la maxime de qualité pourrait être, de manière générique:

*« Que ton énonciation sois un acte illocutoire réussi et non défectueux ».*

Dans ce cas là, les deux maximes d'énonciation proposées par Grice ne seraient qu'une instanciation particulière de cette super-maxime, instanciation correspondant au cas d'un acte assertif. Il existerait donc des maximes de qualité différentes pour les quatre autres types d'actes de langage (promissif, directif, expressif, déclaratif).

Voici les conditions de succès d'un acte de langage, telles qu'elles sont données par Searle dans [SEARLE72]:

1. *Condition de sincérité.*
2. *Condition de contenu propositionnel.*
3. *Conditions préliminaires.*

La condition de contenu propositionnel semble indiquer qu'il existerait pour chaque classe d'acte des traits syntaxiques caractéristiques. Ceci est en fait beaucoup moins évident qu'il n'y paraît, et cela semble même totalement improbable d'après l'étude qu'en fait [LONGIN96]. Nous laisserons donc de côté cette condition.

**Assertifs** (mots→monde)

1. Ne pas dire ce que l'on croit faux.
3. Ne pas dire ce pour quoi on manque de preuve.

**Promissifs** (monde→mots)

1. Ne pas promettre ce que l'on a pas l'intention de faire.
3. Ne pas promettre ce que l'on suppose ne pas pouvoir faire.

**Directif** (monde→mots)

1. Ne pas demander quelque chose que l'on ne souhaite pas.
3. Ne pas demander à l'auditeur ce que l'on suppose qu'il ne peut pas faire.

**Expressif** (direction nulle)

1. Ne pas exprimer ce que l'on ne ressent pas.

**Déclaratifs** (double direction)

1. Ne pas déclarer ce que l'on ne souhaite pas voir réalisé.
3. Ne pas déclarer quelque chose alors que l'on suppose ne pas être apte à le faire.

Nous avons volontairement omis lors des exemples précédents *la condition de non-évidence*, qui fait normalement partie des conditions préliminaires, car nous pensons que cette condition se rapproche plutôt de la quantité.

Cette condition s'exprime ainsi:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| - Ne pas dire à l'auditeur quelque chose qu'il sait déjà     | (assertif, expressif) |
| - Ne pas promettre ce que A sait qu'on ferait de toute façon | (promissif)           |
| - Ne pas demander de faire ce que A ferait de toute façon    | (directif)            |
| - Ne pas déclarer ce qui serait ou est fait de toute façon   | (déclaratif)          |

Nous proposons donc finalement les maximes de qualité suivantes:

Eq1: Ne pas parler de ce qu'on ne connaît pas.	Aq1: Ne pas douter de la compétence du locuteur
Eq2: Respecter la condition de sincérité de l'acte	Aq2: Ne pas douter de la sincérité du locuteur.
Eq3: Respecter les conditions préliminaires de l'acte.	Aq3: Ne pas douter des suppositions du locuteur sur les conditions préliminaires de l'acte.

## 5.2 Une reformulation des maximes de quantité

- [...] Resserre tes réponses et fais-les plus courtes, si tu veux que je te suive.
- Comment désires-tu que j'abrège mes réponses? dois-je , dit-il, les faire plus courtes qu'il ne faut?
- Pas du tout, répondis-je.
- Aussi courtes qu'il faut? dit-il.
- Oui, dis-je.
- Mais cette juste mesure dans les réponses, est-ce moi qui en serai juge, ou toi?

**Platon, Protagoras, 334d.**

### 5.2.1 Introduction

Rappelons les maximes de quantité de Grice et de Awada:

E1: Donner autant d'information que nécessaire.

E2: Ne pas donner plus d'information que nécessaire.

A1: Ne pas faire dire au locuteur des choses qu'il n'a pas dites

A2: Ne pas négliger ce que le locuteur a effectivement dit

Les maximes de quantité sont certainement les plus difficiles à formaliser. Elles cachent derrière leur expression simple de nombreuses notions à préciser. Qu'est ce que la quantité nécessaire dont parle Grice? Qui en est juge, comme se le demande Socrate? Quelles conclusions doit-on tirer de leur violation?

Prenons un simple exemple pour illustrer ces difficultés: un agent a pour but  $b$ , et il connaît  $a \rightarrow b$ . Un autre agent lui donne l'information  $a$ . Doit-il, dans son analyse, considérer dans un premier temps que ce n'est pas assez d'information, pour ensuite provoquer l'inférence (comme *réaction* à ce manque d'information)? Ou doit-il au contraire juger cette information suffisante puisqu'elle lui permet finalement d'atteindre son but? La question peut aussi se poser en ces termes: une implicature est-elle une transgression des maximes d'appropriation?

Nous allons tenter dans les paragraphes suivants de répondre à ces questions.

### 5.2.2 L'utilité de l'information

Les théories de l'information tentent depuis longtemps de définir le concept de *valeur de l'information*. Shanon et Weaver furent précurseurs dans le domaine et proposèrent une théorie adaptée au problème de la transmission. Plus tard, Bennett<sup>3</sup> parlera de *profondeur logique de l'information*  $I$  et cherchera à définir cette valeur en mesurant le temps de calcul pour passer d'une *description minimale de  $I$*  à  $I$ . Voilà qui se rapproche de nos préoccupations.

Nous allons aborder ici une théorie de *l'utilité de l'information* formulée par M. Cooper [COOPER92] car elle apporte des réponses précises à nos questions, notamment au sujet de la notion de nécessité de l'information.

<sup>3</sup> C. H. Bennett, Logical depth and physical complexity, In *The universal Turing machine: a half-century survey*, pp. 227-257, R. Herken, Oxford University Press, 1988.

L'auteur définit  $U_{A,G}(M)$  comme étant *l'utilité d'un message M pour un agent A, relativement à un but G*. C'est, en d'autres termes, le profit que A peut obtenir du message M pour arriver à réaliser G.

Il pose que  $U_{A,G}(M) = (N_{A,G}(M), S_{A,G}(M))$ , où N mesure la nécessité de l'information M, et S sa suffisance.

$$N_{A,G}(M) = \log(\Pr(G|M) / \Pr(G|\neg M))$$

$$S_{A,G}(M) = \log((1 - \Pr(G|\neg M)) / (1 - \Pr(G|M)))$$

où  $\Pr(G|M)$  (resp.  $\Pr(G|\neg M)$ ) représente la probabilité d'atteindre le but G en ayant reçu le message M (resp. sans avoir reçu le message M).

La *nécessité* du message est donc la mesure de « à quel point on ne peut pas atteindre le but G sans le message M », alors que la *suffisance* est la mesure de « à quel point on peut atteindre le but G avec le message M ».

Dès lors, on peut dire qu'un message  $M_1$  est plus utile qu'un message  $M_2$  ssi il est à la fois plus nécessaire et plus suffisant (i.e.  $U_{A,G}(M_1) > U_{A,G}(M_2)$  ssi  $N_{A,G}(M_1) > N_{A,G}(M_2)$  et  $S_{A,G}(M_1) > S_{A,G}(M_2)$ )

De même, on peut dire qu'un message M n'a aucune incidence sur l'avènement d'un but G ssi  $\Pr(G|M) = \Pr(G|\neg M)$  -et par conséquent  $U_{A,G}(M) = (0,0)$ -.

Prenons un exemple pour bien comprendre la distinction faite entre *nécessité* et *suffisance* d'un message:

M est un message avertissant un marin de l'approche d'un cyclone.

G est le but de survivre pour le marin.

On considère que le marin peut éviter le cyclone s'il reçoit le message, et que sa chance de survie est de 50% s'il traverse le cyclone alors qu'elle est de 100% s'il l'évite. On a donc  $\Pr(G|M) = 1$  et  $\Pr(G|\neg M) = 0,5$ .

On obtient dans ce contexte une nécessité  $N_{A,G}(M) = 1$  et une suffisance  $S_{A,G}(M) = \infty$ , ce qui signifie que le marin peut quand même survivre sans le message ( $N_{A,G}(M) = 1$ ), mais qu'il est sûr de survivre avec le message ( $S_{A,G}(M) = \infty$ ). Le message est totalement suffisant, sans être totalement nécessaire.

Pouvons nous exprimer nos maximes avec ses nouveaux outils?

E1 nous indique de « donner autant d'information que nécessaire »: c'est donner l'information la plus suffisante possible.

E2 nous indique de « ne pas donner plus d'information que nécessaire »: c'est donner l'information la plus nécessaire possible.

Globalement, nous pouvons donc exprimer la maxime de quantité ainsi: « Donner l'information la plus utile possible ».

Nous ferons trois remarques avant de conclure sur ce sujet: premièrement, cette approche écarte l'idée d'une unique alternative entre information nécessaire et information non nécessaire. Les deux maximes peuvent être violées simultanément, elles ne sont donc pas elles non plus symétriques. La situation  $E1 \downarrow E2 \downarrow$  est désormais envisageable. On peut aussi à présent juger un message « un peu plus » nécessaire qu'un autre, puisqu'on parle de degrés de nécessités comme de degrés de suffisance. Deuxièmement, cette étude se place bien évidemment dans le cas où les déductions ne sont pas considérés comme des violations de la maxime A1 -étant donné que les probabilités  $\Pr(G|M)$  sont les probabilités d'atteindre G après réception de M et d'éventuelles déductions-. Dernière chose: un problème que pose ce modèle est le fait qu'il impose à l'agent recevant M d'être lui-même

conscient de tous ses buts pour pouvoir évaluer l'utilité de l'information qu'on lui a transmis. Nous reconnaissons là le caractère introspectif dont nos agents sont supposés être dotés (cf. 3.1.2 et 3.5). Nous allons voir dans la partie suivante dans quelle mesure cette idéalisation est envisageable dans le contexte précis de la problématique question/réponse.

### Questions y/n et questions wh

La logique a souvent essayé de formaliser les mécanismes de question/réponse. Une des tentatives les plus abouties dans le domaine reste celle de D. Harrah [HARRAH84]. Ce sont les postulats suivants, dits postulats de Hamblin<sup>4</sup>, qui sont à l'origine de la réflexion développée dans *Logic of questions*:

1. Une réponse à une question est un état.
2. Connaître ce qui fait figure de réponse équivaut à connaître la question.
3. Les réponses possibles à une question sont un ensemble exhaustif de possibilités qui s'excluent mutuellement.

A l'instar d'Allen-Cohen-Perrault et de Sadek, nous ne considérerons que deux types de questions, qui sont les questions élémentaires pour Belnap<sup>5</sup>, les *which-questions* et les *whether-questions*. Les *which-questions* sont les questions par lesquelles le locuteur cherche à identifier un référent particulier. Par exemple « Qui est le lapin d'Alice? ». Les *whether-questions* sont les questions qui demandent à l'allocutaire d'effectuer un choix parmi une alternative. Par exemple « Penses-tu que ce soit Alice, le lapin ou la Reine qui a mangé le gâteau? ». On parle aussi de questions ouvertes ou de questions fermées. La *y/n-question* est bien sûr un cas particulier de la *whether-question* (la seule alternative à la question  $?a$  étant  $a$  ou  $\neg a$ ).

Sadek donne [SADEK91a] les états mentaux qui conduisent selon lui l'agent  $i$  à poser ces questions:

wh-question:  $I(i, Kref(i, \delta(x)))$

y/n-question:  $I(i, Kif(i, \phi))$

Si nous pouvons donc clairement identifier notre but dans le cas de la *y/n-question* (ce but étant  $K(i, \phi) \vee K(i, \neg \phi)$ ), cela semble moins évident dans le cas de la *which-question*. Pour que ce soit envisageable, il faut postuler avec Hamblin qu'une question est totalement définie par l'ensemble de ses réponses possibles, et que le locuteur connaît cet ensemble (notons le  $\mathfrak{R}$ ) quand il pose la question.

Par exemple:      Q: « Quelle heure est-il? »       $\mathfrak{R}=\{1h, 2h, 3h \dots\}$   
                          Q: « Quel temps fait-il? »       $\mathfrak{R}=\{\text{beau, brumeux, pluvieux, ...}\}$   
                          Q: « As-tu mangé? »       $\mathfrak{R}=\{\text{mangé, } \neg \text{mangé}\}$

C'est seulement grâce à ce postulat que nous allons pouvoir utiliser la notion d'utilité vue en 5.2.2. En effet, on jugera le degré d'utilité d'une réponse à une question en fonction du fait qu'elle permet ou non d'aboutir à l'une des réponses de  $\mathfrak{R}$ .

### 5.2.3 Deux points de vue: le locuteur et l'allocutaire

On l'a vu, le but du locuteur dans le contexte du respect des maximes de quantité sera de fournir l'information la plus utile possible, selon la définition que donne Cooper de

<sup>4</sup> C. Hamblin, Questions, In *Australasian J. Philosophy* 36, pp. 159-168, 1958.

<sup>5</sup> N. Belnap et T. Steel, *The logic of questions and answers*, Yale, New Haven, 1976.

l'utilité, et par rapport à la représentation qu'il se fait des buts et des croyances de l'auditeur. Il est donc tout à fait possible qu'il se trompe dans l'image qu'il se fait de l'autre. La différence qu'il y aura entre l'estimation d'utilité de la part du locuteur et l'utilité réelle de l'information pour l'auditeur traduira en fait la différence entre la représentation par le locuteur de l'état mental de l'auditeur et l'état mental de l'auditeur.

Prenons un exemple:

L pense que A veut savoir si  $\phi$  ou  $\neg\phi$  (i.e.  $K(L, I(A, Kif(A, \phi)))$ ). En fait A, sait déjà que  $\phi$  (i.e.  $K(A, \phi)$ ). La transmission de l'information  $\phi$  est donc très utile au sens de L, alors qu'elle est totalement superflue au sens de A. La constatation de cette différence entraînera certainement un ajustement des états mentaux des deux protagonistes.

Comme nous l'avons dit, le but du locuteur est de maximiser l'utilité du message par rapport aux buts qu'il suppose de l'allocutaire. Toutefois, il peut aussi souhaiter faire émerger de nouveaux buts dans l'état mental de l'interlocuteur. C'est le cas dans les situations de demandes indirectes, par exemple. Cette émergence de nouveaux buts suppose que de son côté, l'allocutaire ne soit pas inactif. Il cherchera lui aussi à maximiser l'utilité, supposant des buts potentiels, maximisant de la sorte la contribution du locuteur. *Nous proposons ici de voir l'implicature comme étant la recherche par l'allocutaire du but potentiellement maximisant.*

Illustrons cette idée par un exemple:

Le locuteur L déclare « Il fait froid dehors ».

On suppose que cette information est d'utilité nulle pour aider l'auditeur A à atteindre ses buts. A va donc rechercher des buts potentiels pour maximiser l'utilité de l'information. En supposant par exemple que A possède deux buts rendant l'utilité du message non nulle (par exemple, *froid* → *fenêtre* et *froid*  $\wedge$  *sortir* → *manteau*), le choix de A devra s'effectuer entre les deux buts potentiels *fenêtre* ou *manteau*. Maintenant, supposant que le but est *fenêtre*, l'auditeur calcule la nécessité et la suffisance du message. Il réitère le même raisonnement en supposant à présent que le but est *manteau*, puis il choisit le but qui maximise l'utilité de l'énoncé du locuteur. Ici, on supposera par exemple que *fenêtre* sera choisi parce que le score de suffisance sera plus fort avec ce but qu'avec *manteau* (but pour lequel il faut une autre prémisse).

Nous ferons deux remarques sur cette méthode de détection des implicatures: elle ne tient pas compte des inférences mutuellement évidentes. Dans ACP, nous avons vu que ce qui guidait les conclusions de l'auditeur était les inférences de la croyance mutuelle. Ici, l'auditeur ne tient pas compte des règles auxquelles, d'après lui, le locuteur peut faire référence: il calcule l'utilité d'un but potentiel en fonction de ses propres capacités de raisonnement. Peut être faudrait-il intégrer une nouvelle dimension dans le calcul de l'utilité pour les buts potentiels. Par contre, l'auditeur a pour nous un rôle plus actif que dans ACP, puisqu'il gère le problème de l'ambiguïté en attribuant le but le plus probable (i.e. le but maximisant) à l'intention du locuteur. En ce sens, cette méthode s'oppose aux approches déterministes.

#### **5.2.4 Retour aux maximes**

A la lumière des réflexions précédentes, nous sommes capables de formuler les maximes de Grice et celles de Awada avec plus de précision.

E1 devient « Donner l'information la plus suffisante possible par rapport aux buts supposés de l'auditeur », et E2 devient « Donner l'information la plus nécessaire possible par rapport aux buts supposés de l'auditeur ». Ces deux maximes sont donc les sous-maximes de « Donner l'information la plus utile possible par rapport aux buts supposés de l'auditeur ». Côté appropriation, nous auront A1: « Ne pas faire dire au locuteur des choses qu'il n'a pas dites », qui peut se décomposer en A1a: « Ne pas faire de suppositions pour atteindre ses propres buts » et A1b: « Ne pas supposer de buts pour maximiser le message du locuteur». A2: « Ne pas négliger les propos du locuteur » peut se voir comme un seuil minimum d'utilité pour juger le message signifiant.

Soit:

E1: Donner l'information la plus suffisante possible	A1a: Ne pas faire de suppositions pour atteindre ses propres buts
E2: Donner l'information la plus nécessaire possible	A1b: Ne pas supposer de buts pour maximiser le message transmis
	A2: Ne pas négliger les propos du locuteur

### 5.3 Propositions de principes de régulation

#### 5.3.1 Cadre général du comportement coopératif

Notre travail a pour but de formaliser le comportement coopératif d'un individu pendant le dialogue. Cet aspect s'insère évidemment dans un cadre plus général de coopération. Le principe de coopération de Sadek, par exemple, est plus qu'un principe de coopération du dialogue strict, puisqu'il indique par exemple qu'un agent doit « *aider l'autre à atteindre ses buts, tant que cela ne contredit pas les siens* ». Une telle contrainte n'est pas de l'ordre du dialogue; elle aura pourtant une influence certaine sur la gestion de ce dernier par les deux interlocuteurs. Ce sont ce genre de règles que propose Sadek à travers sa notion de contextualisation. Pouvons-nous dès lors continuer à traiter du dialogue sans le replacer dans son contexte global? Rien n'est moins sûr.

Nous distinguons trois aspects principaux gouvernant le comportement coopératif général:

- Gérer ses buts et ceux de l'autre de manière coopérative (c'est à dire être rationnel<sup>6</sup>, aider l'autre à atteindre ses buts, etc.)
- Veiller à l'harmonie entre ses croyances et celles de l'autre (c'est à dire corriger l'autre quand on pense qu'il se trompe, indiquer ce qui nous empêche de croire tel ou tel énoncé, etc.)
- Communiquer en respectant les maximes d'énonciation et d'appropriation.

Cette proposition ne fait donc état que de deux niveaux de contextualisation: la rationalité et la coopérativité dans la gestion des buts et l'harmonie avec les croyances d'autrui -c'est cette notion qui va permettre de produire des demandes de confirmation ou qui va contraindre un agent à corriger l'autre s'il pense qu'il se trompe-. Beaucoup d'implicatures sont certainement résolues par des propriétés de prise en compte du contexte de ce type. On pourrait revenir sur celles énoncées par Sadek pour constater leur richesse à ce propos et voir avec lui qu'il y a en fait beaucoup plus d'effets contextuels que ceux que nous citons

<sup>6</sup> Le principe de rationalité s'exprime ainsi selon Newell (A.Newell. The knowledge level. In *Artificial intelligence* 18, p. 87-127, 1982): « Si un agent sait qu'une de ses actions lui permet d'atteindre un de ses buts, il la sélectionne »

ci-dessus. Mais pour rester dans les limites de notre étude, nous préférons proposer dans un premier temps des systèmes de régulation restreints, quitte à les étendre par la suite.

### **5.3.2 Le principe de régulation par compensation**

Awada propose de baser la régulation sur un principe de compensation entre les maximes<sup>7</sup>. Selon lui, « *si une maxime d'énonciation  $E_i$  est plus ou moins transgressée, alors la maxime d'appropriation  $A_i$  correspondante doit être plus ou moins transgressée* ». Autrement dit,  $E_i \downarrow \rightarrow A_i \downarrow$ . De même, « *si le locuteur se donne la peine de respecter  $E_i$  alors il n'est pas nécessaire pour l'auditeur de transgresser  $A_i$*  », et donc  $E_i \uparrow \rightarrow A_i \uparrow$ .

L'ajustement compensatoire permet de modéliser beaucoup de situations de dialogue différentes. Prenons l'exemple d'un locuteur qui donne beaucoup trop d'explications à son interlocuteur pour se rendre à un endroit donné, il sera pertinent de la part de ce dernier de négliger les informations superflues. En ce qui concerne la qualité, si le même locuteur déclare qu'il n'est pas du tout sûr de ce qu'il dit, l'ajustement compensatoire fera faire à l'auditeur des vérifications avant de partir sur ce chemin.

En fait, il semble que l'ajustement compensatoire soit fonctionnel dans les cas où l'auditeur pense que la transgression du locuteur est, soit involontaire, soit inévitable au regard de ses connaissances. On dira par exemple que<sup>8</sup>:

$$K(\text{auditeur}, E2 \downarrow) \wedge K(\text{auditeur}, K(\text{locuteur}, E2 \uparrow)) \rightarrow I(\text{auditeur}, A2 \downarrow)$$

$$K(\text{auditeur}, E1 \downarrow) \wedge K(\text{auditeur}, (\forall \phi)(\forall e) \neg(\text{Faisable}(e, \phi) \wedge \text{Agent}(\text{auditeur}, e))) \rightarrow I(\text{auditeur}, A1 \downarrow)^9$$

où  $\phi$  est un but de l'auditeur.

Il y a pourtant des situations qui font intervenir d'autres types de régulations. Par exemple, une information non nécessaire ne doit pas forcément être ignorée, en ce sens qu'elle peut cacher une implicature. De même, quand quelqu'un fait visiblement de l'ironie et transgresse  $E3$ , l'attitude coopérative correspondante ne doit pas être de douter en cherchant à tout prix si l'on peut prouver ce qu'il vient de dire. Enfin, cet ajustement compensatoire ne fait pas apparaître d'éventuelles régulations *internes à chaque jeu de maxime* (et plus seulement entre les deux). Il semble pourtant que le mécanisme du clash nous fournisse une ouverture dans cette direction.

Nous tentons donc dans les paragraphes suivants de mettre à jour d'autres processus de régulation, éventuellement complémentaires de l'ajustement compensatoire.

### **5.3.3 Proposition de régulation pour la quantité**

Nous allons passer en revue les différentes combinaisons de violations des maximes de quantité, et nous tenterons de voir à quelles violations en appropriation elles peuvent correspondre. Nous utiliserons désormais les maximes telles que nous les avons reformulées dans les sections 5.1 et 5.2. Il est à noter que cette proposition ne s'appuie pas sur les croyances que l'on peut avoir sur l'état mental de l'autre: c'est seulement en

<sup>7</sup> Attention: il s'agit ici des maximes telles qu'elles sont présentées dans le chapitre 4, c'est à dire qu'elles ne sont pas concernées par les propositions de reformulation que nous exprimons au début du présent chapitre.

<sup>8</sup> Mais on peut déjà noter que le cas  $K(\text{auditeur}, E1 \downarrow) \wedge K(\text{auditeur}, K(\text{locuteur}, E1 \uparrow))$  n'implique pas que l'auditeur doive aller au-delà des propos du locuteur. Il vaut certainement mieux qu'il exprime qu'il n'a pas assez de données pour atteindre ses objectifs, de façon à ce que le locuteur comprenne qu'il n'a pas donné une information assez suffisante.

<sup>9</sup> Voir le paragraphe 3.5.3 pour des précisions concernant ce formalisme emprunté à Sadek.

fonction de la combinaison de transgressions en énonciation que l'on supposera l'intention du locuteur.

- $E1\downarrow E2\uparrow$ : le locuteur fournit de l'information qui est jugée *non suffisante* mais tout à fait *nécessaire* par l'auditeur. On peut donc supposer que le locuteur a réellement voulu répondre à une des attentes de l'auditeur, et que s'il n'a pas été totalement suffisant, c'est qu'il ne pouvait pas donner plus d'information ou qu'il pensait que le locuteur en savait plus. Sa réaction sera de faire des hypothèses sur les données qu'il lui manque pour atteindre son but, soit  $A1a\downarrow$ .
- $E1\uparrow E2\downarrow$ : le locuteur fournit de l'information qui est jugée *suffisante* mais *non nécessaire* par l'auditeur. On peut donc supposer que le locuteur a là encore réellement voulu répondre à une des attentes de l'auditeur, et que s'il a violé la nécessité, c'est à cause d'une erreur de jugement. La réaction de l'auditeur sera donc de négliger l'information, soit  $A2\downarrow$ .
- $E1\downarrow E2\downarrow$ : le locuteur fournit une information jugée *non suffisante* et *non nécessaire*. La conjonction de ces deux violations indique que le locuteur fait certainement référence à un but que l'auditeur n'a pas encore adopté. L'auditeur va donc chercher ce but en vue de maximiser l'information du locuteur, soit  $A1b\downarrow$ .
- $E1\uparrow E2\uparrow$ : le locuteur fournit une information jugée *suffisante* et *nécessaire*. L'auditeur n'a pas à violer de maxime.

### Exemple

L'auditeur A converse avec le locuteur L et possède les états mentaux suivants:  $BC(A) = \{I(A, Kif(a)), K(A, c \rightarrow d), K(A, c), K(A, b \wedge e \rightarrow a)\}$

Considérons les cas suivants:

L dit « b ». L'information est tout à fait nécessaire à l'auditeur pour atteindre son but ( $K(A, a) \vee K(A, \neg a)$ ), sans être totalement suffisante ( $E1\downarrow E2\uparrow$ ). Il suppose donc que L a vraiment voulu répondre, et que s'il ne donne pas plus de renseignements, c'est qu'il ne peut pas ou qu'il suppose que A en sait assez avec ça. A suppose donc « e » pour atteindre son but.

L dit «  $b \wedge e \wedge f$  ». L'information est, à l'inverse, complètement suffisante et non absolument nécessaire. L'auditeur A va négliger « f » en pensant que L avait jugé cette information nécessaire.

L dit « c ». L'information est cette fois  $E1\downarrow E2\downarrow$  pour A. C'est donc le cas où A va chercher « ce que L a voulu dire par là ». Les buts potentiels de L peuvent être  $I(L, K(A, c))$  ou  $I(L, K(A, d))$ . Le second sera retenu car il rendrait « c » plus nécessaire. Notons quand même que cette recherche de buts potentiels, que nous ne décrivons pas trop, aura du mal à ne pas faire intervenir les croyances de l'auditeur sur le locuteur. En effet, sans filtrage de ce type, on se retrouvera vite avec un échantillon immense de buts potentiels, sur lequel notre traitement probabiliste par rapport à ses propres inférences ne sera plus significatif. Il faudra certainement combiner les deux approches.

### 5.3.4 La régulation entre qualité et quantité

Comme nous l'avons vu dans les exemples du chapitre 4, il y a souvent une régulation qui s'effectue entre qualité et quantité. Cet aspect est particulièrement remarquable dans le clash  $E1$ - $Eq3$ .

Rappelons qu'en situation de clash  $E_i-E_j$ , l'individu est obligé de violer l'une ou l'autre des maximes, et que donc s'il choisit de transgresser  $E_i$ , c'est aussi pour mieux respecter  $E_j$ . Le choix qu'il opère n'est donc pas innocent et peut guider l'auditeur dans le sens d'une meilleure régulation.

Par exemple:

*L exprime le désir de connaître l'heure.*

L: Quelle heure est-il?

*A pense qu'il est environ 5h30, mais il n'en est pas du tout sûr.*

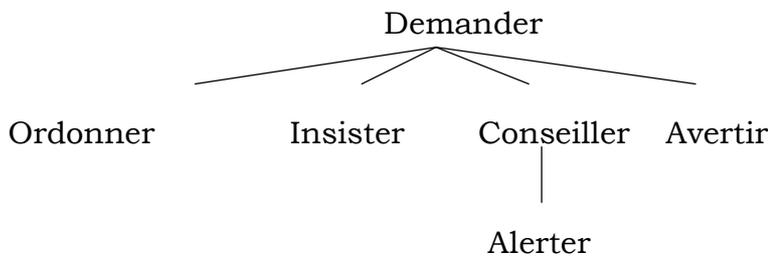
A: Entre 4 et 6 heures.

L'auditeur, confronté au clash  $E_1-E_{q3}$ , a choisit de transgresser  $E_1$  (manque de suffisance), pour respecter  $E_{q3}$  (et ne pas dire ce dont il était très incertain). Le locuteur, conscient du fait que l'auditeur était confronté à ce clash, va pouvoir conclure:

- que l'auditeur ayant effectué ce choix, on peut être d'autant plus confiant dans la validité de sa réponse et qu'on pourra s'éviter d'être sceptique ( $A_{q3}\uparrow$ ).
- que l'auditeur doit penser que sa demande n'était pas très « pressante ». En effet, on imagine que si le fait de savoir l'heure était vital pour le locuteur, l'auditeur aurait consenti l'effort de dire: « Il me semble qu'il est 5 heures et demi. »

Le clash semble bien se conformer à l'idée de l'ajustement compensatoire, mais on constate qu'il y a des conclusions qui dépassent ce cadre là. Dans notre exemple, conclure que le l'auditeur doit penser que la demande est faible, c'est en un sens faire dire des choses au locuteur qu'il n'a pas dites ( $A_1\downarrow$ ).

Il semble en tout cas que nous devions nous doter d'un moyen de formaliser la force d'un directif si nous voulons avancer plus loin dans l'élucidation de ce type de clash. *L'arbre des directifs* proposé par Searle et Vanderveken peut être une approche intéressante pour aborder ce problème.



*Fig.: L'arbre des directifs*

Nous nous contenterons pour notre part de parler d'*intention forte* ( $I_{forte}$ ) et d'*intention faible* ( $I_{faible}$ ), simplement pour formaliser avec simplicité notre problème. Nous pourrions ainsi écrire que:

clash  $E_1\downarrow E_4\uparrow \rightarrow A_1\downarrow A_4\uparrow \wedge K(\text{auditeur}, K(\text{locuteur}, I_{faible}(\text{auditeur}, \phi)))$

clash  $E_1\uparrow E_4\downarrow \rightarrow A_1\uparrow A_4\downarrow \wedge K(\text{auditeur}, K(\text{locuteur}, I_{forte}(\text{auditeur}, \phi)))$

$\phi$  étant le but reconnu de l'auditeur (dans notre exemple,  $Kref(\text{auditeur}, \text{heure}(x))$ ).

## Chapitre 6

# Application : choix et implémentation

### 6.1 Choix de l'application

Depuis longtemps, les chercheurs en Intelligence Artificiel ont toujours eu recours à des applications du type réservation de vol ou ferroviaire pour vérifier le bon fonctionnement de leurs théories. Cependant, au fil du temps les études en interaction homme-machine ont révélé que ce type d'application n'est plus correct. Le but étant de pouvoir doter la machine par des capacités qui lui permettent de communiquer avec un homme pour lui réserver une place dans l'avion par exemple, impose de nouveaux problèmes :

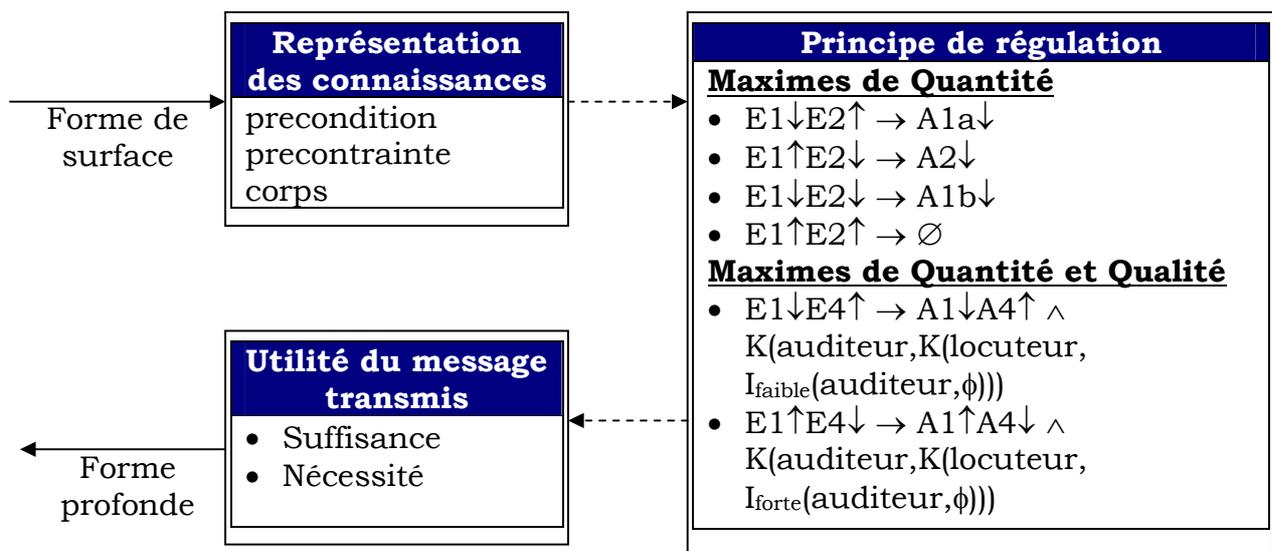
- Problèmes de compréhension mutuelle homme  $\rightarrow$  agent : l'agent peut ne pas comprendre l'homme.
- Problèmes agent  $\rightarrow$  machine : mauvaise formulation de la requête.

Tous ces problèmes et tant d'autres ont poussé les chercheurs en interaction homme-machine de préférer l'utilisation d'une interface graphique figée et souple qui permet d'éviter ces problèmes et d'améliorer l'utilisation de la machine, par exemple, réservation par internet, guichet électronique, kiosque électronique, ...

Ainsi, notre choix s'est orienté vers une application qui s'éloigne de ces contraintes et se rapproche des caractéristiques d'un dialogue coopératif homme-homme pour pouvoir doter la machine par les maximes conçues pour l'homme.

L'application choisie présente un dialogue coopératif entre deux amis, Rana étant l'homme et Antoun la machine. Ce dernier ayant les différentes maximes, et le système de régulation cherche à savoir si Rana va participer au marathon international de Beyrouth.

### 6.2 Algorithme



**Forme de surface :** S\_INFORMER (Locuteur, Auditeur, Proposition)  
 S\_DEMANDER (Locuteur, Auditeur, Proposition)  
**Forme profonde :** INFORMER (Auditeur, Locuteur, Proposition)  
 DEMANDER (Auditeur, Locuteur, Proposition)

Le modèle de dialogue, proposé par ACP est construit en se fondant sur les quatre éléments principaux :

1. la notion de croyance représentée par la logique modale
2. les schémas d'action structurés par les actes de langage en les considérant comme les actions
3. le processus de reconnaissance
4. la construction de plans de l'interlocuteur.

Selon ACP, un schéma d'action est une règle qui regroupe les éléments :

- un nom avec un ensemble de paramètres
- un ensemble de formules comportant chacune des préconditions à exécuter
- des effets après l'exécution
- un corps spécifié l'action sous forme de sous-buts ou sous-actions (voir l'exemple d'un schéma d'action illustré à la figure suivante)

	S_INFORMER (Locuteur, Auditeur, Proposition)
<b>Préconditions</b>	connaître(Locuteur, Proposition)
<b>Corps</b>	MB(Locuteur, Auditeur, vouloir(Locuteur, connaître (Auditeur, Proposition)))
<b>Effet</b>	connaître(Auditeur, Proposition), connaître(Auditeur, connaître (Locuteur, Proposition))

Fig. : Schéma d'action pour l'acte de langage « S-INFORMER »

Le plan est ensuite défini comme une séquence linéaire d'occurrences d'actions menant d'un état initial du monde à un état final but. La reconnaissance de plans consiste donc à observer les actions afin de remonter au but qui est posé par l'interlocuteur. Lorsque le système a inféré tous les buts, les intentions supposées de son interlocuteur, il peut donc construire un plan qui permet de réaliser ces buts.

### 6.3 Résultats et Limite

En fait, nous sommes partis des maximes conçues pour les dialogues coopératifs et nous avons aboutit après la reformulation à un ensemble de règle régulant un dialogue en contexte libre.

A noter que le modèle ACP reste limité à l'analyse d'un seul but représenté dans un énoncé et pose donc des problèmes quand il faut traiter des énoncés complexes ayant plusieurs buts à la fois. Les difficultés de reconnaissance de buts, des intentions implicites sont également des points faibles d'un tel modèle [CAELEN 2002]. Ce qui ne nous a pas permis de vérifier certaines régulations entre les maximes.

## Chapitre 7

# Conclusion

### **7.1 Principes de régulations et problèmes**

Nous avons essayé au cours de ce travail de donner à l'auditeur en situation de conversation un rôle aussi actif que le locuteur. La solution que nous proposons d'un principe de régulation articulant deux jeux de maximes est attrayante et a beaucoup d'égards:

- elle s'inscrit clairement dans une perspective inférentielle de la communication puisqu'elle apporte des réponses au caractère non-déterministe de la conversation en introduisant de nombreuses notions de probabilités ou de logique floue. Par exemple, le traitement de l'implicature tel que nous le proposons renvoie à une sélection probabiliste d'un but maximisant l'utilité. Nous pensons qu'il faut persévérer dans cette optique; et même, plus particulièrement peut-être au niveau des règles de régulation. On peut en effet penser à utiliser des règles floues du type plus c'est x est a plus y est b. De toute façon, si l'on veut sortir de la reconnaissance « dure » de plan déterministe, on est obligé tôt ou tard de faire avec l'incertitude qui provient naturellement de l'interprétation subjective de l'auditeur.
- elle n'utilise pas de notion de savoir mutuel, sauf en ce qui concerne les jeux de maximes. Ceci permet de réduire au strict minimum l'utilisation de cette hypothétique connaissance partagée: la seule chose dont doivent être mutuellement dotés nos agents sont les maximes et le principe. Cette approche laisse une très grande liberté aux interprétations de chaque interlocuteur, tout en maintenant un « fil du dialogue » -le principe de régulation- sans lequel nous ne pourrions rien déduire d'un énoncé ou d'une attitude appropriative particulière.

Nous avons toutefois été confrontés à de multiples problèmes durant cette recherche, problèmes qui nous ont permis de poser les limites suivantes:

- il apparaît à l'étude de nos règles strictement langagières que beaucoup d'énoncés sont en fait motivés par des éléments extérieurs au dialogue lui-même. La notion de contextualisation de Sadek est à ce titre extrêmement intéressante: elle formalise des situations contexte/état mental locuteur qui provoquent la production d'énoncés. Ainsi, par analogie avec le raisonnement que nous avons pu tenir avec les maximes d'appropriation (nous rappelons que pour nous A1-A4 contrôlent les processus d'appropriation pendant que A6-A10 sont des manifestations de ces activités internes), nous serions tenté de voir en E1-E4 des règles contraignant l'énonciation elle-même, alors que E6-E10 seraient les motivations internes de la communication (i.e. la contextualisation de Sadek).

## 7.2 Sujets d'ouverture

A la fin de notre travail, on a pu formuler plusieurs sujets qui serviront comme de nouvelles bases de recherche.

### 7.2.1 Un principe de régulation dynamique

Toute notre étude s'est développée à partir de l'hypothèse que nous étions et restions dans un contexte coopératif.

Dans la réalité, on peut dénombrer une multitude de types de dialogues différents: le dialogue anti-coopératif (un interlocuteur est malveillant), le dialogue dit « de concierge » (parler de tout et de n'importe quoi, sans lien logique, sans rigueur dans le raisonnement), le dialogue dit « de politicien » (le locuteur est prêt à tout pour convaincre l'auditeur), le dialogue dit « de sourd », etc.

Il paraît inenvisageable de donner une liste exhaustive des différents types de dialogues. En effet, si l'on considère qu'*un type de dialogue peut être caractérisé par une certaine constance dans le respect ou la violation des maximes*, on est confronté à une potentialité de  $10^6$  cas différents. A la limite peut-on imaginer regrouper ces types de dialogues dans de grandes classes regroupant des traits communs assez significatifs<sup>1</sup>.

On constate même souvent que le type de dialogue d'une conversation varie au cours de la conversation. Prenons en l'illustration suivante:

F: C'est quoi ça?  
 P: Une fourchette.  
 F: C'est pour quoi faire?  
 P: Manger.  
 F: Manger quoi?  
 P: Manger... Manger tout!  
 F: C'est quoi tout?  
 P: C'est rien! Allez, au lit.

On constate que, partant d'un dialogue coopératif, le déroulement de la conversation modifie les états mentaux des protagonistes (surtout ceux du père dans notre exemple), et fait dériver le dialogue vers l'anti-coopération.

Ce genre de changements n'est pas envisagé dans notre principe de régulation: composé de règles « dures », il génère statiquement des réactions appropriées à certaines violations de maximes et à certains états mentaux, restant toujours dans le cadre de la coopération idyllique.

C'est donc dans le but de permettre ces variations de types de dialogue que nous nous proposons d'envisager un principe de régulation dynamique.

Nos règles auraient donc une influence sur une variable type de dialogue, et cette variable serait ensuite réinjectée dans nos prémisses, gouvernant ainsi en partie les réactions provoquées.

<sup>1</sup> Beaucoup d'auteurs s'y sont essayé. On pourra citer par exemple la classification que propose Jacques Lacan: le dialogue Maître/Esclave, le dialogue de l'Université, le dialogue de l'Hystérique et le dialogue de l'Analyste.

Prenons l'exemple d'un locuteur produisant mensonge sur mensonge (E3↓).

Au début l'auditeur, dans un souci de coopérativité maximum, demandera confirmation au locuteur -il croira peut-être même ses propos-. Puis, constatant que pour la n<sup>ème</sup> fois, le locuteur n'est pas sincère dans ses propos, il baissera les bras et laissera l'autre parler sans y prêter attention.

### Un exemple: la régulation dynamique de la qualité

Nous allons illustrer sur un petit schéma ce que pourrait donner une régulation dynamique des maximes de qualité.

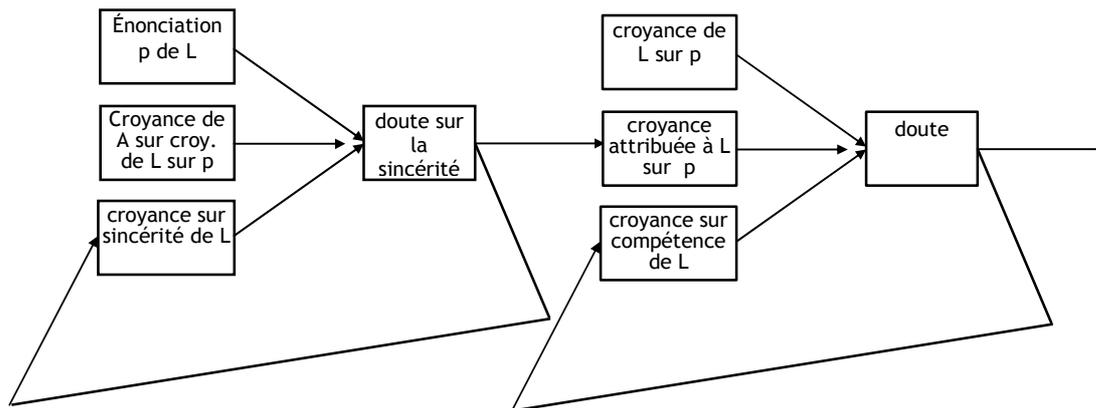


Fig. : La régulation dynamique de la qualité

On voit bien sur ce bien exemple l'aspect de remise en cause qu'il peut y avoir au niveau de la sincérité ou de la compétence. On constate aussi une séquentialité dans l'analyse des maximes, puisque nous analysons d'abord la sincérité (E3), puis l'énoncé lui-même (E4) et la compétence (E?) -nous avons toutefois déjà fait ces conclusions dans 5.1.1-.

Ce schéma indique que l'on commence par éventuellement douter de la sincérité de L lorsqu'il dit p, ce doute étant fonction de l'énoncé de L, de la croyance qu'a A sur la croyance qu'a L sur p, et de l'a priori que l'on a sur la sincérité de P. Mais comme on le constate, le fait de douter de la sincérité peut lui-même faire varier l'image que l'on a de la sincérité de L. C'est ce caractère rétroactif qui nous permet de parler de principe dynamique. En effet, si l'on a été confronté à un interlocuteur foncièrement menteur, on se mettra à douter systématiquement de ce qu'il dit et l'on sortira du contexte coopératif.

Une fois cette première étape terminée, nous sommes donc capable d'attribuer à L ce que nous pensons être sa véritable croyance (si nous n'avons pas douté de sa sincérité, elle se confondra avec son énonciation et nous serons passés de  $\text{Dit}(L, K(L,p))$  à  $K(A, K(L,p))$ ).

Arrive alors le processus d'acquisition proprement dit: nous allons plus ou moins douter (i.e. être prudents dans l'appropriation de la proposition p), en fonction de la force véhiculée par la croyance du locuteur, de notre propre croyance sur le sujet, et de la compétence supposée du locuteur dans le domaine. Comme dans le cas de la sincérité, le fait de douter -et d'en arriver à rejeter p, ou même de fortement pondérer p- aura un effet négatif sur la compétence. En cas de non-doute, nous serions passés de  $K(A, K(L,p))$  à  $K(A,p)$ .

### **7.2.2 Génération pseudo-automatique de dialogue dynamique**

L'ordinateur disposant des deux jeux de maximes et du système de régulation, lorsqu'il émet son énonciation il est en mesure de détecter les violations que son auditeur commet à tout prix et ainsi de prévoir ses réponses possibles. On aboutit à une sorte de dialogue automatique. On pense qu'un ordinateur doit disposer d'un ensemble énorme de réponses possibles contenues dans sa base d'information.

### **7.2.3 Dialogue Games**

L'incertitude, omniprésente dans notre approche, rend très difficile toute vérification pratique de ces théories et de quelques principes de régulation en particulier. Il semble pourtant primordial de pouvoir se munir d'un solide outil d'expérimentation. Dans cette optique là, nous pensons que les *dialog-games* présentés par Grunig<sup>2</sup> -et fortement inspirés de la théorie des jeux- pourraient fournir un cadre intéressant à l'analyse numérique de ces modèles.

### **7.2.4 Etude comparative**

Nous avons présenté notre application selon deux approches : la reformulation des maximes de Grice et Awada, et le module de reconnaissance de l'intention. Les résultats obtenus ont suscité notre curiosité à mener une étude supplémentaire les comparant. Faute de temps, nous garderons ce sujet pour des études ultérieures.

---

<sup>2</sup> R. Grunig. Dynamique du dialogue et logique. In Verbum, Tome XII, fascicule 1, Presses Universitaires de Nancy, 1989.

# Bibliographie

- [ALLEN79] J. F. ALLEN. A plan based approach to speech act recognition.  
Thèse de doctorat, Toronto University, Dept. of Computer Science, 1979.
- [ALLEN80a] J. F. ALLEN. Recognizing intentions from natural language utterances.  
*Artificial Intelligence*, 1980.
- [ALLEN80b] J. F. ALLEN et C. R. PERRAULT. Analyzing intentions in utterances.  
*Artificial Intelligence*, 1980.
- [ARMENGAUD85] F. ARMENGAUD. La pragmatique.  
Que sais-je?, PUF, 1985.
- [AUSTIN62] J. L. AUSTIN. Quand dire, c'est faire.  
Editions du Seuil, 1970.
- [AWADA93] A. AWADA. Vers un copilote informatique automobile dialoguant.  
Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier de Toulouse, Avril 1993.
- [CAELEN 2002] CAELEN, J., « Modèles formels de dialogue »,  
Actes des 2èmes assises du GdR I3, Information, Interaction Intelligence,  
CEPADUES Editions, p. 31-58, 2002.
- [CAMPEDEL95] B. CAMPEDEL. Modélisation de l'action.  
Rapport de DEA, Université Paul Sabatier de Toulouse, Juin 1995.
- [COHEN79] P. R. COHEN et C. R. PERRAULT. Elements of a plan-based theory of speech  
acts.  
*Cognitive Science*, vol. 3, 1979.
- [COOPER92] M. C. COOPER. The utility of information.  
*Technique et science informatiques*, volume 11, n°6/1992, 85-101, 1992.
- [DECORTIS94] F. DECORTIS et B. PAVARD. Communication et coopération: de la théorie des  
actes de langage à l'approche ethnométhodologique.  
*Systèmes coopératifs: de la modélisation à la conception*. Editions Octares, 1994.
- [GRICE75] H. P. GRICE. Logic and conversation.  
*Syntax and Semantics*, 3, 1975.
- [HALPERN85] J. HALPERN and Y. MOSES. A guide to the modal logics of knowledge and  
belief.  
*Actes du 9ème IJCAI*, 480-490. Los angeles, 1985.
- [HARRAH84] D. HARRAH. The logic of questions.  
*Handbook of philosophical logic*, vol. II, 715-764. D. Gabbay and F. Guentner,  
1984.
- [JACOBONI96] E. JACOBONI. Contribution à la gestion des effets perlocutoires dans le  
discours et le dialogue.  
Rapport interne G.R.A.A.L., Janvier 1996.

- [KONAR2000] A. KONAR. Artificial Intelligence and Soft Computing Behavioral and Cognitive Modeling of the Human Brain. CRC Press LLC, 2000.
- [LEMEUNIER00] T. LEMEUNIER L'intentionnalité communicative dans le dialogue homme-machine en langue naturelle. Thèse de Doctorat, Université Maine, Décembre 2000.
- [LONGIN96] D. LONGIN. Titre en cours de méditation active. Rapport de DEA, Université Paul Sabatier, Juin 1996.
- [MCGLASHAN92] G. SCOTT MCGLASHAN. Towards a cognitive linguistic approach to language comprehension. Thèse de Doctorat, Université de Edinburgh, 1992.
- [MAUDET01] N. MAUDET. Modéliser les conventions des interactions langagières : la contribution des jeux de dialogue. Thèse de Doctorat, Université Paul Sabatier de Toulouse, Mai 2001.
- [PASQUIER05] P. PASQUIER. ASPECTS COGNITIFS DES DIALOGUES ENTREAGENTS ARTIFICIELS L'approche par la cohérence cognitive. Thèse de Doctorat, Université Laval de Québec, Août 2005.
- [SABAH88] G. SABAH. L'intelligence artificielle et le langage. Hermes, Paris, 1988.
- [SADEK91a] M. D. SADEK. Dialogue acts are rational plans. *Proceedings of Venaco II*. Maratea, Septembre 1991.
- [SADEK92] M. D. SADEK. A study in the logic of intention. *Proceedings of KR'92*, 462-473, Cambridge, MA, Octobre 1992.
- [SADEK93] M. D. SADEK. Attitudes mentales et fondements du comportement coopératif. *Systèmes coopératifs: de la modélisation à la conception*. Editions Octares, 1994.
- [SEARLE72] J. R. SEARLE. Les actes de langages. Hermann, 1972.
- [SPERBER89] D. SPERBER et D. WILSON. La pertinence. Editions de Minuit 1989.
- [VANDERVEKEN88] D. VANDERVEKEN. Les actes de discours: Essai de philosophie du langage et de l'esprit sur la signification des énonciations. Pierre Mardaga Editeur, Lièges-Bruxelles, 1988.
- [VILLASEÑOR99] L. VILLASEÑOR-PINEDA. Contribution à l'apprentissage dans le dialogue homme-machine Thèse de Doctorat, Université Joseph Fourier de Grenoble, Mars 1999.
- [ZADEH78a] L. A. ZADEH. Fuzzy sets as a basis for theory of possibility. *Fuzzy sets and systems*, 1, 3-28. 1978.

## **Prolog**

### ***En anglais***

- Michael A. Covington, Donald Nue André Vellino.  
Prolog Programming in Depth.  
*Prentice-Hall*, 1997.
- Neil C. Rowe.  
Artificial Intelligence through Prolog.  
*Prentice-Hall*, 1988.
- Matthew M Huntbach, Graem A Ringwood.  
Agent-Oriented Programming - From Prolog to Guarded Definite Clauses  
*Springer*, 1999.
- Leon Sterling, Ehud Shapiro.  
The Art of Prolog.  
*MIT Press*, 2<sup>nd</sup> edition, 1994.
- Krzysztof R. Apt.  
The Logic Programming Paradigm and Prolog  
Tutorial for students, 2001.
- Patrick Blackburn, Johan Bos, Kristina Striegnitz.  
Learn Prolog Now!  
Online course:  
<http://www.coli.uni-saarland.de/~kris/learn-prolog-now/> [19/5/2007]
- M. Tim Jones  
AI Application Programming  
*Charles River Media*, 2003.
- Ivan Bratko  
Prolog Programming For Artificial Intelligence  
E.Kardelj University J. Stefan Institute Yugoslavia  
*Addison-Wesley publishing company*, 1986.

### ***En español***

- Jose E. Labra G. <http://www.di.uniovi.es/~labra> [14/1/2007]  
Programación Práctica en Prolog  
*Universidad de Oviedo*, 1998.
- W. F. Clocksin, C. S. Mellish  
Programación en prolog. Colección CIENCIA INFORMATICA.  
*Editorial Gustavo Gili, S.A* Segundo edición 1997.
- Francisco Toledo Lobo, Julio Pacheco Aparicio, M. Teresa Escrig Monferrer  
El Lenguaje de Programación PROLOG 2000.

# Annexe 1 : Trace du programme

## 1. En utilisant la reformulation des maximes de Grice et Awada

### Exemple 1:

s\_informer(rana1, antoun1, aller(rana1, marathon))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----

Rana a directement répondu

Forme profonde

-----

infomer(rana1, antoun1, aller(rana1, marathon))

### Exemple 2:

s\_informer(rana1, antoun1, avoir(rana1, espadrille1))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----

LE MESSAGE EST :

\* NON SUFFISANT [-E1]

\* NECESSAIRE [+E2]

==>

ANTOUN SUPPOSE QUE RANA A VRAIMENT VOULU REpondre  
ET QUE SI ELLE NE DONNE PAS PLUS DE RENSEIGNEMENTS  
C'EST QU'ELLE NE PEUT PAS OU QU'ELLE SUPPOSE  
QUE ANTOUN EN SAIT ASSEZ DEJA AVEC CA.

ANTOUN SUPPOSE DONC

faire(beau)

POUR ATTEINDRE SON BUT [-A1]

Forme profonde

-----

intention(antoun1, faire(beau))

### Exemple 3:

s\_informer(rana1, antoun1, faire(beau))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----

LE MESSAGE EST :

\* NON SUFFISANT [-E1]

\* NECESSAIRE [+E2]

==>

ANTOUN SUPPOSE QUE RANA A VRAIMENT VOULU REpondre  
ET QUE SI ELLE NE DONNE PAS PLUS DE RENSEIGNEMENTS  
C'EST QU'ELLE NE PEUT PAS OU QU'ELLE SUPPOSE  
QUE ANTOUN EN SAIT ASSEZ DEJA AVEC CA.

ANTOUN SUPPOSE DONC

avoir(rana1, espadrille1)

POUR ATTEINDRE SON BUT [-A1]

Forme profonde

-----

intention(antoun1, avoir(rana1, espadrille1))

**Exemple 4:**

s\_informer(rana1, antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----  
LE MESSAGE EST :

\* NON SUFFISANT [-E1]

\* NON NECESSAIRE [-E2]

==>

ANTOUN VA CHERCHER CE QUE RANA A VOULU DIRE

PAR LA. LES BUTS POTENTIELS DE RANA PEUVENT ETRE:

intention(rana1, knowledge(antoun1, [not(avoir(rana1, habit1)), faire(rana1, shopping)]))

intention(rana1, knowledge(antoun1, [not(avoir(rana1, habit1))]))

-----  
Intention(rana1, knowledge(antoun1, faire(rana1, shopping)))

SERA RETENU CAR IL RENDRAIT

not(avoir(rana1, habit1))

PLUS NECESSAIRE.

Forme profonde

-----  
demander(antoun1, rana1, faire(rana1, shopping))

**2. En utilisant le module de reconnaissance de l'intention**

**Exemple 1:**

s\_informer(rana1, antoun1, aller(rana1, marathon1))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----  
Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, aller(rana1, marathon1))))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, aller(rana1, marathon1))))

Inference dans les croyances mutuelles :

savoir(antoun1, aller(rana1, marathon1))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

aller(rana1, marathon1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

etre(rana1, marathon1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

aller(rana1, marathon1)

Regle d'inference But ilactif -> Action :

demander(rana1, antoun1, aller(rana1, marathon1))

Forme profonde

-----  
demander(rana1, antoun1, aller(rana1, marathon1))

**Exemple 2:**

s\_informer(rana1, antoun1, avoir(rana1, espadrille1))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, avoir(rana1, espadrille1))))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, avoir(rana1, espadrille1))))  
 Inference dans les croyances mutuelles :  
     savoir(antoun1, avoir(rana1, espadrille1))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     avoir(rana1, espadrille1)  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     avoir(rana1, espadrille1)  
 Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
     donner(antoun1, rana1, espadrille1)  
 Regle d'inference But ilactif -> Action :  
     demander(rana1, antoun1, donner(antoun1, rana1, espadrille1))

Forme profonde

-----  
 demander(rana1, antoun1, donner(antoun1, rana1, espadrille1))

**Exemple 3:**

s\_informer(rana1, antoun1, faire(beau))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, faire(beau))))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, faire(beau))))  
 Inference dans les croyances mutuelles :  
     savoir(antoun1, faire(beau))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     faire(beau)  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     faire(beau)  
 Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
     informer(rana1, antoun1, faire(beau))  
 Inference dans les croyances mutuelles :  
     savoir(antoun1, faire(beau))  
 Regle d'inference But ilactif -> Action :  
     informer(rana1, antoun1, faire(beau))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     savoir(antoun1, faire(beau))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     faire(beau)  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     savoir(antoun1, faire(beau))  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     faire(beau)  
 Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
     faire(beau)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

informer(rana1, antoun1, faire(beau))

Regle d'inference But ilactif -> Action :

demander(rana1, antoun1, savoir(antoun1, faire(beau)))

Forme profonde

-----

demander(rana1, antoun1, savoir(antoun1, faire(beau)))

#### **Exemple 4:**

s\_informer(rana1, antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Trace de la reconnaissance de l'intention

-----

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1))))))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

mb(vouloir(rana1, savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1))))))

Inference dans les croyances mutuelles :

avoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

not(avoir(rana1, habit1))

Connaissance generale; Regle d'indesirabilite :

not(avoir(rana1, habit1))

ANTOUN COMPREND QUE not(avoir(rana1, habit1)) EST INDESIRABLE

IL TENTE DONC D'Y PALLIER...

Correction de l'indesirabilite; Nouveau but :

avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

avoir(antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

not(avoir(rana1, habit1))

Connaissance generale; Regle d'indesirabilite :

not(avoir(rana1, habit1))

ANTOUN COMPREND QUE not(avoir(rana1, habit1)) EST INDESIRABLE

IL TENTE DONC D'Y PALLIER...

Correction de l'indesirabilite; Nouveau but :

avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

avoir(antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

informer(rana1, antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Inference dans les croyances mutuelles :  
savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference But ilactif -> Action :  
informer(rana1, antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
not(avoir(rana1, habit1))

Connaissance generale; Regle d'indesirabilite :  
not(avoir(rana1, habit1))

ANTOUN COMPREND QUE not(avoir(rana1, habit1)) EST INDESIRABLE  
IL TENDE DONC D'Y PALLIER...

Correction de l'indesirabilite; Nouveau but :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
not(avoir(rana1, habit1))

Connaissance generale; Regle d'indesirabilite :  
not(avoir(rana1, habit1))

ANTOUN COMPREND QUE not(avoir(rana1, habit1)) EST INDESIRABLE  
IL TENDE DONC D'Y PALLIER...

Correction de l'indesirabilite; Nouveau but :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
not(avoir(rana1, habit1))

Connaissance generale; Regle d'indesirabilite :  
not(avoir(rana1, habit1))

ANTOUN COMPREND QUE not(avoir(rana1, habit1)) EST INDESIRABLE  
IL TENDE DONC D'Y PALLIER...

Correction de l'indesirabilite; Nouveau but :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :  
donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :  
avoir(antoun1, habit1)

Regle d'inference Action -> Postcontrainte :

avoir(antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

donner(antoun1, antoun1, habit1)

Regle de construction Postcontrainte -> Action :

informer(rana1, antoun1, not(avoir(rana1, habit1)))

Regle d'inference But ilactif -> Action :

demander(rana1, antoun1, savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1))))

Forme profonde

-----

demander(rana1, antoun1, savoir(antoun1, not(avoir(rana1, habit1))))

# Annexe 2 : Le site Web

