

Dialogue et théorie des jeux

Jean Caelen, Anne Xuereb

LIG, UMR5217, Domaine universitaire, BP 53

38041 Grenoble Cedex 9

{Jean.Caelen, Anne.Xuereb}@imag.fr

Abstract— The game theory is an interesting framework for the dialogue modeling, both the human dialogue and the human-machine dialogue. Indeed, the dialogue comes as a series of turn talking oriented towards achieving a goal. Each turn is composed by speech acts – can be likened to "moves" of game theory – which produces the effects of gains or losses during the dialogue. The main advantage concerning the application of the game theory in dialogue is that it does not require knowledge of cognitive processes or intentions of the participants, but assumes only that they have issues and interests in the dialogue they seek to satisfy. This article describes our position on the pragmatics of the dialogue: (a) the dialogue is not only a cognitive processing and relevant statements of the utterances produced by the other (the alter-ego) nor a social game using domination through a more or less logical argument to reach its goals or rhetorical means to achieve his ends, but also (b) a co-construction of self through gains advancing its own goals. In this paper we consider dialogue as a double structure: the choice of ends and the means. For this, we propose a general model of dialogue based on game theory.

Résumé— La théorie des jeux est un cadre intéressant pour modéliser le dialogue, tant le dialogue humain que le dialogue homme-machine. En effet le dialogue se présente comme une suite d'échanges orientés vers la réalisation d'un but. Les échanges sont plus précisément des actes de discours ou actes de langages – pouvant être assimilés à des « coups » de la théorie des jeux – dont les effets produisent des gains ou des pertes dans l'avancée du jeu de dialogue. Par ailleurs la théorie des jeux n'exige pas de connaître les processus cognitifs ni les intentions des participants, mais présuppose seulement qu'ils ont des enjeux et des intérêts dans le dialogue qu'ils cherchent à satisfaire. Cet article décrit notre positionnement sur la pragmatique du dialogue : (a) le dialogue n'est pas seulement un traitement cognitif et pertinent des énoncés de l'autre (l'alter-ego) ni un jeu dialogique de pouvoir ou de possession à travers une argumentation plus ou moins logique pour atteindre ses buts - et des moyens rhétoriques pour parvenir à ses fins - mais aussi (b) une co-construction de soi à travers l'altérité et l'avancement de ses propres buts. Dans cet article nous envisageons le dialogue comme doublement structuré : celui des fins et celui des moyens. Pour cela nous proposons une modélisation fondée sur la théorie des jeux.

Dialogue ; game theory ; pragmatics

Dialogue ; théorie des jeux, pragmatique

I. INTRODUCTION ET POSITIONNEMENT THEORIQUE

Le dialogue est un processus actionnel interactif, assujéti à la réalisation d'une action conjointe [1] : dialoguer c'est interagir à la fois par le langage et en langage dans un double jeu où la langue est à la fois une fin et un moyen. Modéliser l'atteinte des fins dans une économie de moyens, c'est aussi le domaine de la théorie des jeux que nous allons tenter de mettre à profit dans cet article pour modéliser le dialogue. Les similitudes entre dialogue et théorie des jeux sont que l'interaction dialogique :

(a) se déroule simultanément sur différents plans :

- Le plan actionnel ou d'avancement du but dont l'atteinte permet d'acquérir des biens, des avantages ou d'échanger des valeurs (en termes d'avoir matériel ou immatériel, de richesse) ; ce plan contient l'ensemble des actes de langage échangés au cours du dialogue, actes qui correspondent à des « coups » en théorie des jeux,
- Le plan épistémique (les connaissances acquises et partagées au cours du dialogue, les référents du discours, le contexte, etc.) qui fournira éventuellement des gains immatériels à chaque partenaire (augmentation du savoir),
- Le plan déontique qui, à travers le respect des règles du jeu, le jeu des influences et des droits réciproques, la confiance, etc., fournira un gain conjoint qui mesurera les acquisitions conjointes au cours du dialogue comme la confiance, la valeur d'alliance ou de coalition lesquelles permettront à leur tour de « compter sur les autres » le moment venu ou de « peser » sur la situation présente, etc.,
- Le plan phatique ou de maintien du dialogue (par la gestion des tours de parole, du canal de communication) intervenant dans le processus de communication que l'on souhaite généralement efficace et pertinent.

(b) se reproduit régulièrement dans le même cadre pour les dialogues ordinaires (famille, travail, etc.), ce qui induit des sessions successives de dialogue que nous considérerons comme des jeux répétés – ceci constitue le point faible de la plupart des théories de dialogue qui isolent un fragment de

dialogue hors de son contexte quotidien, et gomme ainsi les effets contextuels à long terme comme la répétition.

(c) se passe généralement entre plusieurs personnes et non entre deux personnes seulement, ce qui induit des phénomènes collectifs plus complexes.

Le dialogue peut ainsi se représenter par un jeu interactionnel au cours duquel chaque participant joue des coups à l'aide d'actes de langage pour atteindre un but. Il est constitué par une suite de tours de parole, les échanges visant à résoudre des sous-buts ou des pré-conditions (conditions préparatoires).

Remarquons qu'en termes de théorie classique des jeux seuls les plans épistémique, actionnel et ontique permettent de mesurer des gains pondérables, tandis que le plan déontique ne procure que des avantages (situation favorable, pouvoir sur les autres, etc.), avantages qui ne sont que des gains indirects ou potentiels, qu'il reste encore à mettre à profit dans la suite du dialogue par les acteurs. Nous montrerons dans la suite comment introduire une mesure de ces avantages et en tenir compte pour le dialogue à travers le gain conjoint.

Utiliser la théorie des jeux pour modéliser le dialogue, c'est prendre pour hypothèse que les interactants ont un double intérêt dans la poursuite du dialogue : un intérêt individuel et un intérêt conjoint. Ces intérêts se mesurent par une valeur d'utilité - terme pris au sens le plus général possible comme nous le verrons ci-après. La théorie des jeux a le mérite de ne pas chercher à expliquer ni interpréter le comportement psychologique des participants dans le dialogue, ni à recourir à des présupposés sur leurs intentions, toujours sujettes à caution dans une description externe des faits.

Dans un premier temps, nous présentons la théorie des jeux, puis nous développerons un modèle de dialogue basé sur cette théorie.

II. LA THEORIE DES JEUX

La théorie des jeux est une formalisation mathématique de l'interaction sociale ou économique, représentée sous la forme d'un jeu stratégique, c'est-à-dire un ensemble de choix stratégiques et de règles du jeu. Initialement utilisée en économie [2], son champ d'application s'étend considérablement dans des domaines très variés des sciences sociales ou biologiques. Nous allons examiner ci-dessous quelques types de jeux, non pour ramener le dialogue à la théorie des jeux comme certains sont tentés de le faire [3] mais au contraire pour prendre de la théorie des jeux des éléments utiles à la modélisation du dialogue.

A. Définition d'un jeu stratégique

Une personne est engagée dans un jeu stratégique avec une ou plusieurs personnes lorsque ses gains sont affectés non seulement par les actions qu'il entreprend, mais aussi par les actions des autres.

Un jeu stratégique est un ensemble de règles qui encadre ou contraint le comportement des joueurs et qui détermine les

gains sur la base des actions entreprises. Un jeu stratégique est constitué :

- d'un ensemble de règles du jeu : elles encadrent et contraignent le comportement des joueurs,
- d'un ensemble de gains par joueur, affectés à chaque combinaison de choix : l'utilité,
- d'une stratégie, qui est un choix parmi les coups possibles, appliquée par le joueur.

Les joueurs partagent une partie au cours de laquelle ils produisent alternativement des « coups » : ces coups respectent la règle du jeu, chaque joueur effectue son coup en choisissant entre plusieurs alternatives : il applique librement une stratégie.

L'hypothèse faite sur le comportement humain est que les agents (joueurs) sont rationnels, qu'ils ont une connaissance quasi-complète du jeu et des autres joueurs, et qu'ils cherchent par leur choix à maximiser l'utilité de leurs actions. Par ailleurs leur stratégie est fondée sur l'intérêt dont ils doivent avoir conscience et savoir le « calculer » à travers les effets de leurs actions.

Les limites de cette formalisation sont liées à la notion de rationalité d'une part – les capacités cognitives des acteurs sont en fait limitées voire réduites, il leur est impossible de traiter l'ensemble des informations idéalement nécessaires à la prise de décision, certaines situations complexes ne leur offrent pas des connaissances complètes et/ou certaines, et la rationalité de l'acteur est procédurale : la décision implique la recherche d'alternatives qui consiste à sélectionner non pas le choix optimal (calcul trop complexe) mais un choix satisfaisant – et à la notion d'intérêt collectif d'autre part : la notion d'intérêt est souvent trop réductrice dans les modèles de décision, elle reste individuelle, et doit être élargie pour prendre en compte des notions comme le souci d'équité, d'image de soi, d'éthique, de culture.

La théorie des jeux dite *néoclassique* suppose que les joueurs sont rationnels et intéressés et qu'ils ne se préoccupent que de leur propre intérêt et des gains des autres, dans la mesure où ces derniers conditionnent les leurs (par exemple, dans les jeux de marchandage à somme nulle, c'est particulièrement clair puisque le gain de l'un provoque la perte de l'autre). Or ce comportement doit être raffiné car on montre que le sentiment de *partage équitable* ou de *rémunération équitable* entre en jeu, notamment dans certaines relations de marchandage où l'on ne descend pas en dessous d'un prix estimé, à tort ou à raison, par l'une des parties qui le considère comme équitable. Des valeurs humanitaires (ou sentimentales) entrent ainsi en considération dans certaines situations. Par exemple, le sentiment de magnanimité en marchandage consiste pour un acheteur à accepter un prix au-dessus de l'équilibre pour des raisons d'effort à marchander ou parce qu'il lui semble que le vendeur a fait une concession plus importante que lui [4]. On peut citer également le paradoxe d'Allais qui met en évidence l'aversion au risque [5] qui fait préférer une stratégie apparemment plus sûre à faible gain plutôt qu'une recherche de gain plus forte avec un risque plus grand.

B. Typologie des jeux

En fonction des situations d'interaction, la théorie des jeux offre quelques types de jeux que nous allons passer en revue succinctement.

1) Jeu coopératif / non coopératif

Dans un jeu coopératif les joueurs peuvent former des coalitions entre eux. On étendra cette notion pour distinguer les situations où les joueurs établissent des coopérations.

2) Jeu à somme nulle / jeu à somme non nulle

Dans un jeu à somme nulle, la somme des utilités est nulle quels que soient les choix sélectionnés. C'est le cas du marchandage simple par exemple si l'on ne considère comme valeur que l'argent échangé (ce que l'un gagne en vendant l'autre le perd en achetant).

3) Jeu à observation parfaite / jeu à observation imparfaite

Dans un jeu à observation parfaite, chaque joueur, au moment de prendre sa décision, connaît les choix passés par les autres joueurs. Ils jouent l'un après l'autre et de manière visible.

Dans le jeu à observation imparfaite au contraire, les joueurs doivent décider de leur choix en même temps, et ne connaissent pas les décisions des autres.

4) Jeu à information complète / à information incomplète

Un jeu est dit à information complète lorsque chaque joueur connaît lors de sa prise de décision les possibilités d'action des autres joueurs, les gains résultants des actions, les motivations des autres joueurs. Dans le cas contraire le jeu est à information incomplète.

5) Jeux répétés

Les jeux répétés postulent que les acteurs se retrouvent plusieurs fois devant le même jeu. Ils ont une mémoire des jeux précédents et des gains associés. Leur stratégie s'en trouve donc modifiée, car ils peuvent retarder leur gain ou cacher leur intérêt pour les mettre en jeu à un moment ultérieur plus favorable. On distingue les jeux répétés à horizon fini ou infini. Dans les deux cas ce sont des jeux dynamiques où le jeu constitutif de base est le même à chaque période.

C. Synthèse

L'ensemble de ces types de jeu fournit un cadre riche pour le dialogue. Dans le dialogue ordinaire, le jeu est à « observation parfaite » : il se déroule le plus souvent en face-à-face et donc de manière visible même si l'un des acteurs cherche à mentir ou à dissimuler sa stratégie. Les coups (les actes de parole) ne sont jamais produits simultanément par les interlocuteurs. Du fait de son cadre épistémique et déontique que nous avons identifié dès l'introduction de cet article, le dialogue est un jeu de type « information incomplète » car l'usage de la langue nécessite un échange de connaissances limitées parce qu'interprétées ; de plus, au plan cognitif, on n'a pas accès à la totalité des motivations ou des intentions des autres. Lorsque les personnes se connaissent et que les

dialogues se reproduisent en situations identiques, il s'agit souvent de « jeux répétés ».

D. Concepts centraux en théorie des jeux

Équilibre de Nash

C'est un état ou une situation dans lequel aucun joueur ne souhaite modifier son comportement compte tenu du comportement des autres joueurs. C'est une combinaison de stratégies telle qu'aucun joueur n'a d'incitation à changer sa stratégie compte tenu des stratégies des autres joueurs. Une fois que cet équilibre est atteint, il n'y a aucune raison de le quitter.

Stratégie dominante

Un joueur a une stratégie dominante lorsqu'elle est la meilleure réponse face à toutes les stratégies possibles de ses rivaux. Des joueurs rationnels n'utilisent jamais de stratégie dominée.

Le dilemme du prisonnier : illustration de l'optimum de Pareto

Le dilemme du prisonnier est un jeu théorique, emblématique du domaine. Deux suspects sont arrêtés par la police, mais celle-ci ne dispose pas de preuve. La police interroge les deux suspects séparément en vue d'obtenir des aveux, en offrant à chacun une réduction de peine s'il dénonce son complice. Chaque prisonnier a ainsi le choix de dénoncer son complice ou de se taire. S'ils se taisent tous les deux leur peine est minimale : 1 an chacun. Si l'un dénonce l'autre et que l'autre se tait alors celui qui dénonce est libre et l'autre a une longue peine de prison (5 ans). S'ils se dénoncent mutuellement alors ils vont tous les deux en prison pour 3 ans. Cette situation stratégique est résumée dans la matrice ci-dessous.

		Suspect S2	
		dénoncer	se taire
Suspect S1	dénoncer	(3 ; 3)	(0 ; 5)
	se taire	(5 ; 0)	(1 ; 1)

Quel que soit le choix du suspect 2, le suspect 1 obtient une meilleure utilité s'il dénonce (si S2 dénonce, alors S1 obtient 3 au lieu de 5 en dénonçant ; si S2 se tait alors S1 obtient 0 au lieu de 1 en dénonçant). Le même raisonnement s'applique au suspect 2. Quel que soit le choix de son complice, chaque prisonnier a intérêt à dénoncer. La solution logique du jeu (l'équilibre de Nash) conduit au choix (dénoncer, dénoncer) soit 3 ans de prison pour chacun. Pourtant, en coopérant (se taire tous les deux) ils n'auraient écopé chacun que d'une seule année de prison. Cette stratégie constitue un optimum de Pareto : elle est optimale pour les deux prisonniers. C'est cette sous-optimalité de l'équilibre de Nash qui constitue le dilemme du prisonnier. En l'absence de coopération (au moyen d'une communication entre cellules),

l'équilibre en stratégies dominante (dénoncer, dénoncer) conduit à une solution moins favorable que si les joueurs avaient coopéré (double stratégie du silence).

Le dilemme du prisonnier illustre les situations où les acteurs ont intérêt collectivement à adopter un comportement coopératif mais sont incités par manque d'information à adopter un comportement individualiste. Dans une telle situation, la prise en compte de l'intérêt individuel va dans le sens opposé de celui de l'intérêt global. La prise en compte des normes sociales, de la notion de culture, d'apprentissage de la confiance, etc. est nécessaire pour modéliser les situations réelles.

Dilemme itératif du prisonnier

Axelrod [6] a étudié la version itérative de ce jeu : le jeu est répété à l'infini, les participants gardent en mémoire chaque période, et le gain total de chaque joueur est la somme de ses gains à chaque période. On observe alors les différentes stratégies : coopération systématique, trahison systématique, donnant-donnant, etc. La stratégie donnant-donnant consiste à coopérer au premier coup (se taire), puis reproduire la stratégie de l'adversaire du coup précédent (s'il a coopéré je coopère, s'il a dénoncé je dénonce). En organisant des tournois informatisés, Axelrod a montré que cette stratégie donnant-donnant obtient les meilleurs résultats. Il s'est en quelque sorte établi une confiance entre les 2 joueurs, due non pas à une coopération mais simplement à l'observation mutuelle du comportement de l'autre. Cette confiance est tacite, elle est remise en cause *de facto* dès que l'un des joueurs, par sa stratégie, dévie de cette ligne de confiance. Mais ceci est théorique car un jeu répété ne l'est jamais dans un temps infini, la plupart du temps il s'arrête d'une manière brutale et imprévisible justement parce que l'un des acteurs « craque ».

III. BUTS DU DIALOGUE ET STRATEGIES

Après ce rappel de la théorie des jeux et comme indiqué en introduction, le dialogue se caractérise comme un jeu conversationnel plongé dans un cadre actionnel [7]. Les locuteurs sont engagés dans l'interaction avec l'intention d'atteindre un ou plusieurs buts. L'action menée est conjointe – il s'agit d'atteindre et de satisfaire des buts –, elle se déroule dans le monde d'une part et entre les interactants d'autre part : cela signifie qu'il s'agit également pour eux, pendant le dialogue, de s'accorder sur les conditions pour atteindre ces buts (qui fait quoi et comment). Les buts du dialogue sont donc subordonnés aux buts de l'action conjointe, action qui elle-même se situe dans l'arrière-plan du dialogue. Les stratégies de dialogue sont dans ce contexte des manières de conduire le dialogue considéré comme une activité de résolution de buts [8].

Au départ d'un dialogue chaque interlocuteur arrive avec ses buts et ses connaissances dans un certain état du monde. On définit pour la suite les termes suivants :

But initial du dialogue : l'état du monde ou l'état mental que l'un des deux locuteurs veut atteindre *a priori*, soit pour lui-même (obtenir un renseignement, acquérir un savoir-faire,

modifier l'état du monde, etc.), soit pour son partenaire (lui donner une information, lui permettre de faire quelque chose, lui donner un conseil, etc.).

But conversationnel : but lié au type de stratégie mise en œuvre dans le dialogue pour arriver à ses fins : convaincre, dissuader, pactiser, partager, etc.

Dans la suite nous appellerons indifféremment *but* un but de dialogue ou un but conversationnel. Cela ne facilite pas la compréhension mais permet de généraliser les raisonnements et d'englober les deux types de buts dans le même formalisme.

Echange : une suite de tours de parole pendant laquelle un but est maintenu. Le début d'un échange est marqué par l'apparition d'un nouveau but, ce but se transforme éventuellement au cours de l'échange (il peut s'affiner par exemple ou se décomposer en sous buts) et devient un but final irréductible sur lequel l'échange se termine par un succès ou par un échec. Le succès obéit à la double condition d'être un *but atteint* et un *but satisfait* [9].

But de l'échange : celui qui est maintenu en jeu pendant l'échange.

But final : l'état du monde ou de la situation à la fin d'un échange (cela se termine toujours, au moins par l'accord des deux interlocuteurs sur le fait qu'il y a échec quand il y a échec : « les syndicats et le patronat se sont séparés sur un constat d'échec »). Le but final n'est pas toujours prévisible au départ.

Incidence : c'est un échange qui a pour effet de mettre le but de dialogue en attente ou en question (par changement de thème, demande de clarification, demande de précision, etc.) mais qui ne remet pas en cause le but conversationnel. Le dialogue se poursuit généralement sur cet axe incident avant de revenir sur l'axe principal de l'échange. Il peut y avoir plusieurs niveaux d'incidence.

Dialogue : un dialogue est une suite d'échanges et d'incidences. On peut traiter plusieurs buts au cours d'un dialogue.

Stratégie de dialogue : la manière de gérer les tours de parole entre interlocuteurs pour conduire un échange ou une incidence. La stratégie vise à choisir la meilleure direction d'ajustement des buts à moment donné.

Direction d'ajustement : il y a 5 directions d'ajustement possibles des buts qui conduisent à 5 types de stratégies :

- A abandonne son but au profit de celui de L (stratégie réactive), en d'autres termes A ajuste son but sur celui de L (en abrégé $b_A \rightarrow b_L$)
- A impose son but au détriment de celui de L (stratégie directive), en d'autres termes il force L à adopter son but (en abrégé $b_A \leftarrow b_L$)
- A et L gardent chacun leur but (stratégie de négociation), en d'autres termes ils n'essaient pas d'ajuster leurs buts *a priori* (en abrégé $b_A \leftarrow b' \rightarrow b_L$) même si à l'issue de la négociation un compromis b' est finalement trouvé
- A et L tiennent compte du but de l'autre (stratégie de

coopération), en d'autres termes ils essaient de les ajuster l'un à l'autre (en abrégé $b_A \leftrightarrow b_L$)

- A et L abandonnent leurs buts au profit d'un troisième (stratégie constructive), en d'autres termes ils font un détour constructif (en abrégé $b_A \rightarrow b' \leftarrow b_L$)

Convenons des notations suivantes :

- b_L : but initial du locuteur L,
- b_A : but initial de l'allocutaire A,
- b_f : but final de l'échange,
- b_c : but conversationnel, supposé partagé par A et L.

On peut alors définir les types de stratégies suivants (on se place dans la suite, du point de vue de l'allocutaire A) selon les directions d'ajustement décrites ci-dessus.

Stratégies non-inférentielles

Ces stratégies sont dites non-inférentielles dans la mesure où celui qui les mène ne cherche pas trouver un but conjoint avec son partenaire et n'a donc pas à inférer nécessairement son but.

1) Stratégie réactive

Consiste à déléguer l'initiative à L soit en lui faisant endosser son but (cas de demande d'aide ou d'assistance), soit en adoptant son but (cas du serviteur). Le déroulement du dialogue se fait :

- en maintenant le but de l'échange, mais sans prendre d'initiative,
- en abandonnant son propre but ou en le faisant passer sous la dépendance de b_A .

A est passif et L est actif. Cela a pour conséquence d'ouvrir tout type de stratégie à son interlocuteur L. Le sens d'ajustement est alors $b_A \rightarrow b_L$

2) Stratégie directive

Consiste à garder l'initiative pour conduire le dialogue :

- en maintenant le but de l'échange et en gardant l'initiative,
- en imposant son but b_A , (donc on cherche à ce que $b_f = b_A$)
- en ignorant éventuellement celui du locuteur b_L , qui est donc en quelque sorte considéré comme inexistant

Cela a pour conséquence d'imposer une réponse réactive ou négociée à L, et de limiter ainsi la variété de ses stratégies. A est actif et L devient passif. Le sens d'ajustement est alors $b_A \leftarrow b_L$

3) Stratégie constructive (ou du détour)

Consiste à déplacer le but courant momentanément afin de provoquer un détour (supposé constructif) qui n'est pas nécessairement une incidence, par exemple pour faire

remarquer un oubli, une erreur, faire une citation, rappeler un fait ancien, une expérience, etc. :

- le but courant est mis en attente, ainsi que les buts initiaux,
- un nouveau but b' est posé,
- l'initiative peut être partagée.

Le sens d'ajustement est alors $b_A \rightarrow b' \leftarrow b_L$. Contrairement à une incidence, un détour ne ramène pas nécessairement à l'échange initial, il peut laisser la conversation en suspens ou conduire à un autre détour.

Stratégies inférentielles

Ces stratégies sont dites inférentielles dans la mesure où elles exigent de la part des deux partenaires une connaissance fine de leurs buts respectifs. Dans ces stratégies les deux interlocuteurs ont une initiative partagée.

4) Stratégie de coopération

Consiste à tenir compte du but de son interlocuteur en lui proposant une (ou des) solution(s) qui les amènent tous deux à atteindre leurs buts, si ces derniers ne sont pas incompatibles :

- cela amène à dérouler un processus complexe — évaluer la situation, présenter une explication, éventuellement des exemples, des aides ou des arguments pertinents et offrir un choix fermé (parce que plus facile au plan cognitif pour la prise de décision), en maximisant l'espace de concession,
- en procédant par recherche d'un optimum dans un espace de possibles,
- en accompagnant l'interlocuteur jusqu'à la solution,
- en élargissant le but conversationnel si nécessaire,

Cela a pour conséquence d'ouvrir tout type de stratégie à son interlocuteur. Le sens d'ajustement est alors $b_A \leftrightarrow b_L$

5) Stratégie de négociation

La négociation peut se produire dans une situation où les buts sont incompatibles et où les interlocuteurs veulent minimiser les concessions. La négociation procède sur un schéma assez classique, par des séquences argumentatives (argumentation/réfutation) avec proposition d'une solution sous-optimale jusqu'à convergence ou constat d'échec. La tactique locale est de :

- tenter d'imposer son but ou accepter un compromis,
- maintenir le but conversationnel,
- pousser la négociation le plus loin possible jusqu'à un but acceptable b_f ,

Cela a pour conséquence de maintenir son interlocuteur dans cette stratégie. Le sens d'ajustement est alors $b_A \leftarrow b_f \rightarrow b_L$

Le tableau I résume les propriétés des stratégies.

TABLE I. PROPRIETES DES STRATEGIES DU POINT DE VUE DE L'ALLOCUITAIRE (A) PAR RAPPORT AU LOCUTEUR (L)

Stratégies	Non inférentielles			Inférentielles	
	Réactive	Directive	Constructive	Négociation	Coopération
Propriétés					
Initiative	L	A	mixte	mixte	mixte
Ajustement	b_L	b_A	autre	non	réciproque
But conv.	maintien	maintien	détour	maintien	maintien
Concession	max.	min.	sans objet	min.	max.
Rôle A	passif	actif	neutre	actif	actif

IV. LES ACTES DE LANGAGE

La théorie des actes de langage est bien connue : on définit pour chaque acte de langage, sa force illocutoire F exprimée selon le formalisme de Searle et Vanderveken [10] et son contenu propositionnel p . Ainsi toute action langagière ou physique s'exprime sous la forme F_p .

L'interaction dialoguée évolue à l'aide d'actes qui ont la forme générale $F_p = \text{force illocutoire} + \text{contenu propositionnel}$: un acte a des prérequis et des effets. Nous retenons notre propre taxonomie des actes car elle est compatible avec la notion de but que nous avons défini plus haut : F^A , F^F , F^{FS} , F^S , F^D , F^P . Certains actes sont à visée actionnelle ($F^A = \text{faire une action}$, $F^F = \text{faire-faire une action}$) c'est-à-dire à effet attendu dans le monde (événements, faits, accomplissement d'une tâche), d'autres sont à visée épistémique ($F^{FS} = \text{faire-faire savoir}$, $F^S = \text{faire-savoir}$) c'est-à-dire à effet dans le discours ou sur les connaissances (mutuelles ou privées), et d'autres enfin sont à visée déontique ($F^D = \text{faire-devoir}$, $F^P = \text{faire-pouvoir}$) c'est-à-dire créent des obligations (nécessité) ou offrent des choix (possibilités) pour la poursuite du dialogue. Ces derniers actes régulent l'interaction et permettent éventuellement de changer les règles du jeu.

Le tableau II ci-dessous synthétise ces concepts : les actes, colonne de gauche, engagent les locuteurs A et/ou B lorsqu'ils les font, dans une certaine visée, et prennent leur source dans l'arrière-plan et les connaissances privées (K_A désigne les connaissances de A, K_B celles de B). Leurs effets portent sur une modification des connaissances mutuelles K_{AB} , des plans et buts (élaboration de plans et élaboration de buts) et du monde.

TABLE II. LES ACTES DE LANGAGE ET LEURS FONCTIONS

Acte	Engagement	Visée	Arrière-plan	Effets
F_P^{FS}	A, B	épistémique	Monde, K_A	K_{AB}
F_P^S	A	épistémique	Monde, K_B	K_{AB}
F_P^P	A	déontique	B	Plan
F_P^D	B	déontique	B	But
F_P^F	A, B	actionnelle	But	Monde, K_{AB}
F_P^A	A	actionnelle	But	Monde, K_{AB}

V. EXTENSION DE LA THEORIE DES JEUX AU DIALOGUE

L'analogie entre théorie des jeux et jeux de dialogue a déjà été abordée par plusieurs auteurs [11], [12]. Ils utilisent la sémantique des mondes possibles et la logique. Leur approche ne permet pas d'étendre la théorie à des comportements non rationnels ou partiellement rationnels. Benz [13] poursuit également cette approche que nous n'estimons pas productive car pour lui toute réponse à une question relève d'un problème de décision qui vise à maximiser l'utilité de la réponse parmi toutes les réponses possibles. Il ne nous paraît pas possible qu'un locuteur ait le temps de traiter cognitivement toutes les réponses possibles entre deux énoncés pour opérer un choix logique. Les approches probabilistes ou numériques se heurtent quant, à elles à des problèmes de quantification et d'estimation des valeurs de gains.

Notre propos est donc de tirer des éléments de la théorie des jeux pour le dialogue mais sans considérer que le dialogue est un jeu prédéfini entrant dans la théorie ou qu'il y a des conditions particulières à consentir concernant les acteurs pour faire entrer de force le modèle de dialogue dans la théorie. Nous poserons une seule hypothèse : *il nous semble qu'à chaque instant les locuteurs sont seulement capables de savoir si leur gain augmente ou diminue au cours du jeu de dialogue. Ils règlent leur dialogue de manière opportuniste en fonction de l'évolution des gains à l'intérieur même de la finalité du dialogue (leurs buts). Pour cela ils ne font pas de calculs autres que des comparaisons.*

Nous présentons ci-dessous les points précis sur lesquels nous fondons l'analogie entre théorie des jeux et dialogue à l'aide de cette *méthode de gradient*.

A. Généralisation des types de gain

Au cours de l'interaction dialogique les actes de langage donnent lieu à un système de valeurs : des gains. Avec Greimas [14], nous pensons que les acquis du dialogue pour chaque interagissant peuvent se répartir sur deux axes de valeurs [- être, + être] et [-avoir, + avoir]. Il faut ajouter à ces deux axes le plan de l'interaction elle-même, qui lie les acteurs dans l'action conjointe, et génère un « gain conjoint » [-conjoint, +conjoint], irréductible aux deux axes précédents.

Les types de gain (ou intérêt) sont les suivants :

+ *être* :

- Estime de soi (garder la face, se montrer pertinent). De façon générale la valeur que l'on se donne à soi-même au cours du dialogue par un jugement réflexif,
- Sentiment de position favorable (intellectuelle ou stratégique). De façon générale la valeur que l'on se donne à soi-même en se comparant aux autres au cours du dialogue,
- Capture de l'attention de l'autre, des autres (séduire, susciter l'intérêt). De manière générale, le ressenti que l'on a de soi-même à travers les autres.

+ *avoir* :

- Augmentation de ses connaissances (au sens large : connaissance proprement dite ou information sur le monde, meilleure connaissance des autres ou de leur environnement social, etc.),
- Avancement de la tâche pour laquelle l'interaction à plusieurs est requise (réalisation d'un travail),
- Satisfaction d'un but matériel ou acquisition d'un bien,
- Pose d'un jalon pour la discussion suivante, etc.

Notons ici que la « valeur » acquise est certainement multidimensionnelle et complexe à calculer car elle se décompose sur trois facteurs principaux :

- Valeur d'utilité : valeur économique (achat, vente, marché), valeur informative (incluant la qualité de l'information et le coût d'accès), valeur de besoin (selon le degré de nécessité et les cas de besoin),
- Valeur d'usage : sociale (valeur d'acceptabilité), éthique/humaniste, esthétique,
- Valeur d'utilisabilité : cognitive, ergonomique.

B. *La notion de gain conjoint*

Nous définissons le gain conjoint comme la force du lien d'interaction. Il mesure le degré de force de ce qui lie les participants. Plus ce lien est fort, plus les acteurs sont interdépendants et le gain conjoint élevé. Il peut s'agir de l'adhésion à une action réalisée conjointement, ou de la constitution d'une connaissance ou d'une réflexion commune. C'est ce que l'on gagne « avec » l'autre (et non pas « par » l'autre). C'est la dimension d'altérité à l'œuvre dans le dialogue, fondement de l'intersubjectivité, de l'intercompréhension et de l'action conjointe, dimension essentielle à la co-construction de valeurs et de signes à travers l'interaction. Le gain conjoint est issu du plan interactionnel, il comporte quatre composantes :

- **Psycho-cognitive** : c'est sa dimension affective ou sentimentale comme amour / amitié / convivialité /

empathie / compassion, etc. induite par la connaissance de l'autre,

- **Ethnosociologique** : c'est sa dimension sociale et culturelle induisant des types de relation comme rivalité / opposition / alliance / complicité / coalition / pacte, etc. relativement à une dimension individu / groupe / famille / clan / tribu / lignée, etc., introduisant une socialité primaire amis, familles) et une socialité secondaire (marché, Etat) [15],
- **Interactionnelle** (praxéologique et pragmatique) : c'est la dimension référentielle située dans l'espace et dans le temps plongée dans le contexte de l'action comme : interrogatoire / questionnement / enquête, ou marchandage / troc / échange / don, etc.
- **Ethique** : c'est la dimension éthique de l'altérité comme confiance / sincérité / véridicité / responsabilité, etc. qui est toujours convoquée dans le face à face Je / Tu. Cette dimension peut être doublée d'un versant déontologique, lorsqu'une norme intervient dans la situation d'interaction.

Par sa composante psychologique, le gain conjoint donne le « climat » du dialogue. Ce climat se teinte par le cadre ethnosociologique dans lequel se déroule l'échange (contexte de rivalité, de conflit, de coopération, ou neutre dans un cadre institutionnel). Un certain climat préexiste avant le dialogue (on sait qu'une discussion salariale sera « tendue » par exemple) puis au cours du dialogue, le comportement des interlocuteurs influe sur – accentue ou modifie – ce climat. Les deux autres composantes se construisent au cours du dialogue et ne sont pas données *a priori* sauf peut-être dans un dialogue répété lorsque les locuteurs se connaissent très bien. Au cours des rencontres successives un climat de confiance peut s'instaurer, à la fois construction et héritage des dialogues successifs lorsque deux interlocuteurs se rencontrent régulièrement dans un même cadre.

Ainsi nous pouvons trouver dans le dialogue les types de gain conjoint suivants :

+ *conjoint* :

- Convivialité, empathie, amitié
- Alliance dans des discussions argumentatives : le fait qu'une personne A adhère à l'argument de B constitue un gain conjoint car B verra ses propres arguments renforcés du fait de l'adhésion de A. Le gain de B sera augmenté d'un gain conjoint et ce d'autant plus que A a une autorité (spirituelle, intellectuelle, hiérarchique) ou une position dominante. Dans le cours du dialogue, B pourra chercher appui du côté de A.
- Coopération, instauration d'une confiance mutuelle,
- Constitution d'une force de coalition ou d'entente, etc., qui permet de peser sur des décisions à plusieurs et qui procure par là un avantage stratégique - notons qu'en théorie des jeux la notion de coalition porte sur l'augmentation de pouvoir induit par le groupe (surtout en situation de conflit), par exemple dans les

négociations syndicat-patronat : « au nom du syndicat je m'élèverai contre de telles pratiques » confère une valeur plus forte à la revendication,

- Acquisition d'un bien en commun non divisible au cours du dialogue, ou histoire vécue en commun qui favorise le succès du dialogue en créant un lieu commun d'intérêt,
- Elaboration commune de connaissances : outre la connaissance acquise, le processus dialogique (dialectique dans certains cas) – c'est-à-dire le chemin de pensée par lequel le raisonnement avance et se remet en cause de manière mutuelle, constitue un gain conjoint dans la mesure où le passé s'accumule dans le présent et constitue un appui pour avancer.

Le maintien du dialogue en lui-même constitue déjà un gain conjoint, c'est un succès du processus en lui-même s'il est maintenu ; inversement si le dialogue est rompu c'est une perte. Le gain conjoint prend une valeur négative en cas de conflit, de rivalité, d'agressivité.

VI. LA DYNAMIQUE D'AVANCEMENT DU DIALOGUE

La problématique est de dégager les mécanismes qui font avancer le dialogue en tant que processus. Il s'agit de modéliser l'avancement du dialogue, de dégager les buts qui le sous-tendent sur ses différents plans et la dynamique d'atteinte de ces buts par les participants vis-à-vis des gains (ou des pertes) qu'ils acquièrent au cours du jeu de dialogue. On s'intéressera aux conversations courantes, qui mettent en exergue la dynamique du dialogue avec moins d'ambiguïté.

A. Approche fonctionnelle sur le modèle des jeux compétitifs

On peut considérer qu'un jeu a des règles, un enjeu de départ et un but à atteindre mesurable en termes de gains et de pertes. Chaque tour de parole est un « coup ». Ces coups sont par exemple la négociation des règles (peut être implicite dans un dialogue), la mise ou l'annonce (enjeu), l'entame ou coup initial, l'attaque (questions ou assertions par exemple), la riposte (réponses ou remises en cause par exemple), la mise en attente, la diversion ou coup dérivé, la conclusion ou coup final, etc.

Si une question est vue comme une attaque, la réponse peut être vue comme (a) un argument fournissant un gain conjoint sur le plan des connaissances ou de la tâche, (b) un « coup » bloquant l'attaque, une défense, (c) une réfutation, une remise en cause mettant le répondeur en situation de contre-attaque, (d) une réplique ou réponse incidente avec valeur d'esquive.

Par exemple dans le dialogue suivant entre un marchand et sa cliente, les règles du jeu sont celles du marchandage fidélisé :

V (vendeur) : alors la petite dame comment ça va aujourd'hui ? J'ai de belles courgettes aujourd'hui, toutes fraîches

C (cliente) : ça va bien et vous ? Combien vos courgettes ? C'est pas trop de saison ça dites-moi...

V : c'est pas cher pour vous, je vous fais un prix, vous êtes belle comme tout aujourd'hui etc.

Ce fragment de dialogue montre clairement les entrelacements de deux jeux celui du marchandage et celui de la fidélisation à travers la séduction. On doit donc supposer ici qu'on est dans un cadre de jeu répété pour en comprendre le sens.

B. Principes généraux des jeux dialogiques

On distinguera ainsi dans tout dialogue :

(a) Le jeu du maintien du dialogue. Ce jeu fait appel à un ensemble de conventions sociales, il est régi par des règles souvent implicites. En général il n'y a pas de gain à proprement parler dans ce niveau du jeu, mais parfois il peut y avoir un faire-valoir. Les actes de langage qui portent ce maintien sont les F^P (faire-pouvoir) et F^D (faire-devoir) ils sont évalués selon leur contribution à cette poursuite,

(b) Le jeu de dialogue proprement dit qui est assujéti à la réalisation d'une action conjointe. C'est ici la satisfaction des buts des interlocuteurs qui est mesurée à chaque étape du dialogue par rapport aux gains individuel et conjoint.

Le dialogue peut s'inscrire dans une pratique sociale typique. On a ainsi des dialogues correspondant à des jeux bien décrits dans la littérature. C'est par exemple le dialogue de marchandage où il s'agit pour le client d'acheter au meilleur prix. Mais dans de nombreux cas le dialogue est en lui-même l'action essentielle qui se construit par lui-même en dehors de tout cadre normé. Il y a également des dialogues qui n'ont apparemment pas d'autre but que celui de la convivialité - dans ce cas l'utilité est mesurée sur l'échelle du mieux-être ou d'un gain conjoint comme susciter l'étonnement, établir un climat de convivialité, etc. Enfin, dans de nombreux cas, le dialogue s'inscrit dans une pratique générale répétitive : le dialogue est une situation de jeu répété. Les interlocuteurs ont une réputation, un degré de confiance *a priori*, des contraintes externes au dialogue et des héritages des parties antérieures. On appliquera la théorie des jeux répétés à horizon infini pour mettre en évidence des jeux de confiance et de pouvoir en œuvre dans ce type de dialogue. Ce sont par exemple les discussions client/fournisseur ou patron/employé, ou encore les discussions à la cafétéria dans une entreprise. Dans ces dialogues répétés, le gain conjoint est hérité des dialogues précédents, il donne le « climat psychologique » au début du dialogue, puis ce climat sera modifié par le comportement des interlocuteurs au cours du dialogue.

Nous examinerons le cas des dialogues à plusieurs : dans ces dialogues émergent des coalitions partielles, et la notion de gain conjoint vient complexifier la fonction d'utilité. Ces dialogues seront étudiés par analogie avec les jeux coopératifs.

VII. FORMALISATION

Nous définissons formellement un dialogue par :

$D = (B_i, A, S, I, G_i, T)$ avec :

- I = ensemble des interlocuteurs $\{i\}$
- B_i = buts des interlocuteurs i
 A = ensemble des actes de dialogue $\{F^A, F^F, F^S, F^{FS}, F^D, F^P\}$
- p = contenu propositionnel d'un acte
- S = ensemble des stratégies {Réactive, Directive, Coopérative, Négociatrice, Constructive}
- G_i = ensemble des gains des interlocuteurs i avec les notations G^E = gain espéré, G^C = gain conjoint
- T = ensemble des types de jeux (complet, incertain, répété, etc.). Chaque type de jeu a ses propres règles génériques dont héritent les jeux en situation si elles ne sont pas modifiées par les interlocuteurs
- X = ensemble des objets référés au cours du dialogue (on désigne par objets aussi bien les concepts, les connaissances que les objets concrets échangés au cours du dialogue)

Pour ne pas introduire de logique particulière ni de valeurs de pondération en général impossibles à estimer, nous considérons qu'au cours du jeu les gains croissent au décroissent uniquement (gradient). Les stratégies sont les variables de choix des interlocuteurs pour ajuster leurs gains de façon à ce qu'ils croissent ou se stabilisent. L'algorithme de calcul est donc extrêmement simple : à chaque acte de son interlocuteur on évalue les pertes ou les gains par rapport aux acquis et on produit sa réplique en estimant les gains espérés à l'issue de cet acte.

Début_dialogue

DJ : Initialisation du nouveau jeu de type T
Si les interlocuteurs sont dans un jeu répété *Alors*
 Initialisation des gains avec ceux du jeu antérieur
Ouverture du dialogue : actes phatiques
Calcul du gain espéré pour i qui produit : Acte de dialogue F_{ip}
Interprétation de F_{ip} par les autres interlocuteurs I selon le type T
 (stratégies, buts, etc.)
TantQue Non équilibre des gains *Faire*
 PourTout k de I
 Calcul des gains acquis G_k et du gain conjoint G^C
 Calcul du gain espéré pour j qui produit : acte de dialogue F_{jp} ,
 en vue d'augmenter $G_j + G^C$ c'est-à-dire $G_j^E > G_j + G^C$
 Interprétation de F_{jp} par les autres interlocuteurs I selon le type T
 FinPourTout
 Evaluation de l'équilibre
FinTantQue
Si nouveau jeu *Alors* retour en *DJ*
FinDialogue

VIII. EXEMPLES

Soit le dialogue suivant, entre un vendeur et une cliente, sur le marché de plein air.

T : jeu répété = hier le vendu a vendu des aubergines à cette cliente, la mise = produits visibles sur l'étal, les règles = marchandage ordinaire avec prix affiché. Un autre jeu se joue en entrelacement, celui de la fidélisation (perceptible par le ton familier)

V (vendeur) : alors la petite dame comment ça va aujourd'hui ? J'ai de belles courgettes aujourd'hui, toutes fraîches

C (cliente) : ça va bien et vous ? Combien vos courgettes ? C'est pas trop de saison ça dites-moi...

V : c'est pas cher pour vous, je vous fais un prix, vous êtes belle comme tout aujourd'hui

C : merci, vous êtes gentil [...acte d'achat...]. A demain.

Ce qui se traduit formellement par :

$V : F^S(\text{phatique}), F^S(x) : \text{courgettes}(x)$

$S = \text{Directif} ; B^1_V = \text{vendre}(x) ; B^2_V = \text{fidéliser}(C)$

$G^{E1}_V(x) = \text{Marge}(x) \cdot \text{Poids}(x)$ avec $\text{Poids}(x) > 0$; $G^{E2}_V(C) = G^{E1}_V(z) : z \in X$

Le gain espéré G^{E2} du vendeur est de fidéliser la cliente.

$C : F^S(\text{phatique}), F^{FS}(y) : \text{prix}(y)$

$S = \text{Négociation} ; B^1_C = \text{acheter}(x) : \text{courgettes}(x)$

$G^{E1}_C(x) > G^{E1}_V(x)$

Le gain espéré de la cliente est de payer moins cher les courgettes que ne l'attend le vendeur.

$V : F^S(y), F^S(\text{phatique})$

$S = \text{Négociation}$

$G^1_V(x) < G^{E1}_V(x) ; G^1_C(x) = G^{E1}_C(x) > G^{E1}_V(x) ; G^{E2}_V(z)$

Le vendeur fait une concession sur le prix, il baisse son gain immédiat pour augmenter son gain espéré (sur les ventes futures)

$C : F^S(\text{phatique}), F^A(\text{achat}), F^P$

$S = \text{Réactif}$

B^1_V et B^1_C satisfaits

pour $C : G^1_C(x) > G^{E1}_V(x) ;$

pour $V : G^1_V(x) + G^{E2}_V(z)$

La cliente a obtenu son rabais ($G^1_C(x) = G^{E1}_C(x)$ et $G^1_C(x) > G^{E1}_V(x)$). Le vendeur a un gain positif même s'il est inférieur à son gain espéré, et il a un gain espéré de fidélisation de la cliente.

On est ici dans une situation de jeu répété. Lorsque la cliente reviendra, les deux protagonistes auront en mémoire cette partie de jeu, et le vendeur aura à l'initialisation un gain espéré $G^{E2}_V(z)$, hérité de ce jeu.

A, B et C discutent des prochaines élections

Il s'agit ici d'une discussion ordinaire à propos des prochaines élections entre 3 amis A, B et C. Ils parlent entre eux et chacun entend tout ce que disent les autres. Les buts et les gains sont ici de nature épistémique : échange de connaissances.

A : je vais voter écolo

B : pourquoi ?
 A : parce que la planète c'est important
 C : oui il a raison
 B : oui mais pour les régionales c'est pas adéquat
 A : ah bon ? Pourquoi
 B : parce que les régions n'ont pas cette prérogative
 A : OK je n'y avais pas pensé

A : $F^S(\text{voter}(x))$: $x = \text{écologie}$
 S = Directif ; $B^1_A = \text{voter}(x)$
 $G^{E1}_A = \text{valeur}(\text{vote}(x)) > 0$

B : $F^{FS}(\text{raison})$
 S = Réactif ; $B^1_B = 0$
 $G^{E1}_B = \text{valeur}(\text{info}(x)) > 0$

A : $F^S(\text{effet}(y))$: planète(y)
 S = Réactif
 Maintien du gain espéré G^{E1}_A
 $G^1_B = G^{E1}_B$

C : $F^S(\text{ok})$
 S = Coopératif ; $B^1_C = \text{voter}(x)$
 $G^{E1}_C = G^1_A + G^C$

B : $F^S(\text{erreur})$
 S = Réactif
 Maintien du gain de B G^1_B

A : $F^{FS}(\text{raison})$
 S = Négociation
 B : $F^S(\text{non-effet}(x))$
 S = Négociation

A : $F^S(\text{ok})$
 S = Négociation
 $G^1_A = G^1_C = 0$
 $G^1_B = G^{E1}_B + G^C_{AB}$

On est ici dans une situation de jeu coopératif. Le gain de B est augmenté du gain conjoint du fait de l'adhésion de A à son argument. Au début du dialogue, c'est A qui « a la main » il mène le dialogue en posant ses arguments, et B est le demandeur d'information. Puis B prend le leadership : il neutralise l'argumentation de A et c'est lui qui devient donneur d'information. Il a acquis un gain de position. C reste allié à A, mais dans ce cas cette coalition n'apporte aucun poids.

Variante : dialogue dans lequel ce poids 2 contre 1 finit par jouer, par exemple dans la suite du dialogue précédent :

C : ça fait rien plus on est à voter écolo plus les choses risquent de changer
 A : oui t'as raison je vais quand même voter écolo

C : $F^S(\text{non-ok}), F^A_C(\text{voter}(x))$
 S = Directif
 $G^1_C = G^C_{AC}$
 $G^1_B = 0$

A : $F^S_C(\text{ok}), F^A_A(\text{voter}(x))$
 $G^1_A = G^C_{AC}$

Dans cette variante la coalition l'emporte.

Par observation des différences entre les deux variantes, on en déduit la force du but. On voit ainsi que le but de C est de voter écolo quoi qu'il arrive ; le but de A est plutôt de conforter sa conviction par une argumentation rationnelle. Ce qui est mis en jeu ici, c'est la conviction de A sur son vote.

Dialogue entre un mendiant (M) et un passant (P) (jeu non répété)

M : une pièce svp...
 P : tu ferais mieux de travailler plutôt que de mendier
 M : j'étais au chômage et je n'ai pas trouvé d'emploi
 P : ouais, moi aussi j'ai été au chômage...
 M : alors vous me comprenez...
 P : va te faire voir avec ta pièce
 M : bon ça va !

M : $F^F(x)$: pièce(x) ; $B_M = \text{obtenir}(x)$; $G^{E1}_M = \text{valeur}(x)$
 P : $F^D(\text{Travailler})$; $B_P = 0$; $G^{E1}_P = +\text{être éthique}$,
sentiment de faire son devoir

M : $F^S(y)$: histoire(y) B_M est maintenu ; $B_M = \text{obtenir}(x)$;
 $G^{E1}_M = \text{valeur}(x)$

P : $F^S(z)$: histoire(z), $z = y$ pas d'avancée sur les gains

M : $F^S(\text{expressif})$; G^{E1}_M est augmenté d'un +être le mendiant espère obtenir de l'empathie de la part du passant.

P : $F(\neg x)$; $G^{E1}_M = 0$; $G^{E1}_P = 0$

M : $F^S(\text{phatique})$

Le dialogue se termine, les gains sont nuls des deux côtés.

Variante positive du même dialogue :

[...]
 P : ouais, moi aussi je suis passé par là...
 M : alors vous me comprenez...
 P : oui, je compatis. Tiens, voilà un peu d'argent

P : $F^S(z)$: histoire(z) ; $z = y$

M : $F^S(\text{expressif})$; $G^{E1}_M = +\text{être}$

P : $F^S(\text{expressif})$; $F(\text{don -argent})$;

$G_P = +\text{être} + G^C_{PM}$; $G_M = +\text{avoir} + \text{être} + G^C_{PM}$;
 G^C_{PM} : partage d'un vécu commun. *Le partage d'un vécu commun (l'empathie de P pour M) constitue le gain conjoint.*

Si P croise à nouveau M, il ne pourra détourner son regard. Le gain conjoint crée une dette mutuelle, celle-ci sera dans la mise dans la partie suivante en cas de jeu répété

IX. DISCUSSION

Le modèle que nous présentons est basé sur l'estimation de la progression des gains dans les différents plans du dialogue. Nous ne faisons aucun présupposé sur les intentions des interlocuteurs, ni sur leurs attitudes cognitives *a priori*, en

dehors du fait que chaque locuteur a un intérêt dans le dialogue et qu'il cherche à augmenter ses gains. La pratique socioculturelle dans laquelle s'inscrit le jeu de dialogue, les conventions qui régissent cette pratique, induisent naturellement des buts et des intentions pour atteindre ces buts. C'est ce qui est formalisé par les « règles du jeu ». Ces règles du jeu, ensemble de pratiques (habitudes, conventions, rites, etc.) sont le socle commun que les interlocuteurs mettent en œuvre lors de l'interaction, elles servent de cadre à l'interprétation, à l'estimation de la situation, à la stratégie. C'est donc sur une base praxéologique que l'on présuppose le « type de jeu » où se place l'interaction. Les règles du jeu étant suivies implicitement par les interlocuteurs, les inférences sont faites sur la progression des gains, sans avoir recours à des attitudes cognitives propres aux locuteurs : ces dernières sont induites par le type de jeu dans lequel ils sont engagés. Ainsi dans l'exemple du dialogue client/marchand sur le marché de plein air, les règles conventionnelles de la transaction client/ commerçant sont que le commerçant cherche à fidéliser ses clients, et que client cherche à maximiser le rapport qualité/prix de la marchandise qu'il achète. La convivialité intervient souvent dans ce type d'interaction, à la fois comme fin et comme moyen. En revanche, une transaction d'achat dans un supermarché ne fait pas intervenir cette dimension, et la recherche de gain reste attachée aux produits seulement, non au rapport humain qui accompagne la transaction. Ces deux types de jeu induiront chez les participants des manières différentes d'atteindre leurs buts, et de réagir à ceux des autres.

Le tableau ci-dessous synthétise les différentes composantes du lien d'interaction. Ce sont ces éléments qui donnent au dialogue un cadre à partir duquel il va se déployer. Les flèches indiquent un degré de force, du plus négatif au plus positif, sur chaque dimension.

TABLE III. LES COMPOSANTES DU LIEN D'INTERACTION

Composante	Exemple
Psycho-cognitive (Climat)	Violence → Mépris → Méfiance → Indifférence → Empathie → Connivence → Amitié → Amour
Ethnosociologique (Cadre social)	Rivalité → conflit → collusion → complicité → coalition → alliance → pacte
Interactionnel (Comportement)	Faire-par (exploitation) → faire-contre (opposition) → neutre → faire-avec (coopération) → faire-pour (générosité)
Ethique, déontologique (Règles)	Duperie → duplicité → sincérité → respect → confiance mutuelle

Le climat psychologique, le cadre socioculturel, fournissent les règles du jeu dans lequel le dialogue prend place (contexte de rivalité, de conflit, de coopération, ou neutre dans un cadre institutionnel). Puis le comportement des interlocuteurs au sein de ce jeu dialogique accentue ou modifie le climat de l'interaction. Les gains obtenus au cours du dialogue restent acquis aux interlocuteurs, mais le gain conjoint est remis en jeu lors d'une rencontre ultérieure. Hérité et remis en jeu à chaque dialogue répété, il participe à l'historicité des rapports dialogiques.

X. CONCLUSION

Après avoir rappelé les fondements de la théorie des jeux et montré qu'un dialogue peut se formaliser par cette théorie moyennant des extensions de la notion de gain, nous avons montré que la dynamique du dialogue ordinaire peut se modéliser seulement par un calcul d'estimation de la progression des gains, acquis et espérés, des participants au dialogue. Ainsi la prise en compte de l'évolution de ces gains permet une modélisation efficace de la dynamique du dialogue, tout en évitant les écueils d'une modélisation des processus de décision humaine.

La théorie des jeux étendue offre un cadre fécond pour la modélisation du dialogue : les jeux répétés fournissent des outils pour modéliser les situations de dialogue se déroulant régulièrement, dans un cadre social fixe bien défini. Les gains de chaque session de dialogue alimentent ainsi l'historique qui se constitue au fur et à mesure de ces rencontres régulières. On peut avoir une perte (une concession) sur une occurrence de dialogue, et progresser sur le but à long terme au fil des dialogues successifs. On modélise à l'aide des jeux coopératifs les mouvements d'alliance, de coalition, l'évolution du degré de confiance entre les interlocuteurs. Dans les situations sociales prototypiques, la règle du jeu adoptée implicitement par les interlocuteurs sera issue d'un modèle socioculturel prédéfini, base de cette interaction. Dans d'autre cas, la négociation des règles du dialogue sera le premier jeu.

A son origine la théorie des jeux se fondait sur l'hypothèse de rationalité des agents, et cette hypothèse était fortement simplificatrice dans le cas du dialogue humain. Les développements actuels de la théorie en économie intègrent les notions de culture, d'institution, prennent en compte l'altruisme, la réciprocité, ou les émotions. Ainsi nous pensons que la théorie des jeux fournit un cadre riche et ouvert pour modéliser la dynamique du dialogue, en dépassant la rigidité des modèles conventionnels et intentionnels.

Nous avons pu montrer par ailleurs qu'un simple calcul de gradient, sans numérisation lourde et arbitraire, peut alléger notablement la modélisation tout en la rendant plus crédible et plus efficace au plan cognitif.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] D. Vernant, Du discours à l'action. Paris : Presses Universitaires de France, 1997
- [2] J. Von Neumann, O. Morgenstern, Theory of games and economic behavior, Princeton University Press, réédition 1967.
- [3] L. Carlson, Dialogue Games: An Approach to Discourse Analysis, Synthese Language Library, Vol. 17, Dordrecht: D. Reidel. 1983
- [4] M. Hollard, D. Llerena, « Marché et comportements des acteurs dans une filière industrielle : efficacité et équité. » dans Revue d'économie industrielle, N°107, 3^{ème} trimestre. pp. 277-293. 2004
- [5] M. Allais, « Le Comportement de l'homme rationnel devant le risque: critique des postulats et axiomes de l'école Américaine », dans *Econometrica*, vol. 21, p. 503-546, 1953
- [6] R. Axelrod, W. Hamilton, The Evolution of Cooperation, *Science*, 211, 1390-1396, 1981
- [7] J. Caelen, A. Xuereb, Interaction et pragmatique : jeux de dialogue et de langage. Collection science informatique et SHS (sous la direction de C. Garbay), Paris : Hermès éd., 2007
- [8] J. Caelen, Stratégies de dialogue. In Conférence MFI'03 (Modèles Formels de l'Interaction). Lille : Cepaduès éd. 2003

- [9] D. Vanderveken, La logique illocutoire et l'analyse de discours. in D. Luzzati et al (eds). Le dialogique. Peter Lang, 1997
- [10] J.Searle, D. Vanderveken, Foundations of Illocutionary Logic, Cambridge : Cambridge University Press, 1985
- [11] L. Carlson, "Logic for dialogue games." Synthese 99-3 : 377-415. Dordrecht : Springer, 1994
- [12] J. Hintikka, "Rules, Utilities and Strategies in Dialogical Games". In Vaina, L. and Hintikka, J. (Eds), Cognitive Constraints in Communications, Dordrecht : Reidel. 1984
- [13] A. Benz, "Questions, Plans, and the Utility of Answers." In Meier and M. Weisgerber (eds.), Proceedings of the Sinn und Bedeutung 8, pp. 51-66. 2004
- [14] A.J. Greimas, Sémantique structurale. Paris : Larousse, 1966
- [15] A. Caillé, Critique de la raison utilitaire, Paris : ed. La Découverte, 1989