

Université de Neuchâtel
Faculté des Lettres et Sciences Humaines
Université de Nancy 2

L'objet en discussion: approche psychosociale et interlocutoire de résolutions de problèmes

Thèse présentée à la Faculté des Lettres et Sciences Humaines
de l'Université de Neuchâtel et à l'Université de Nancy 2

par

Pascale Marro Clément

Sous la co-direction des Professeurs

Anne-Nelly Perret-Clermont (Université de Neuchâtel)
et
Alain Trognon (Université de Nancy 2)

Neuchâtel, le 11 avril 1999

IMPRIMATUR

La Faculté des lettres et sciences humaines de l'Université de Neuchâtel, sur les rapports de Madame Anne-Nelly Perret-Clermont, directrice de thèse, professeur ordinaire de psychologie à l'Université de Neuchâtel ; M. Alain Trognon, co-directeur de thèse, professeur à l'Université de Nancy II, France ; M. Eddy Roulet, professeur à l'Université de Genève ; M. Leslie Smith, professeur à Lancaster University, Grande-Bretagne, autorise l'impression de la thèse présentée par Mme Pascale Marro, en laissant à l'auteur la responsabilité des opinions énoncées.

Neuchâtel, le 18 juin 1999

Le doyen
Richard Glauser

“Une monstrueuse aberration fait croire aux hommes que le langage est né pour faciliter leurs relations mutuelles”

Michel Leiris (1901-1990)

A Maude, Mathilde, Pauline et Gilles

Remerciements

Cette thèse n'aurait pu voir le jour sans les conseils, le soutien et la collaboration de nombreuses personnes auxquelles je désire exprimer chaleureusement mes remerciements.

Ma reconnaissance va tout particulièrement à Madame Anne-Nelly Perret-Clermont, professeur à l'Université de Neuchâtel et directrice de thèse, qui m'a encouragée par sa confiance à entreprendre ce travail et qui a été un "guide" bienveillant et dynamique sur le plan théorique. Ses travaux ont été pour moi source de questionnements et d'intérêts.

Ma reconnaissance va également à Monsieur Alain Trognon, professeur à l'Université de Nancy 2 et directeur de thèse, qui m'a accordé toute sa confiance et ses encouragements dans mes remises en questions théoriques et mes moments de doute. La qualité de ses travaux et sa conception de l'interaction m'ont guidée tout au long de ce travail.

Mes remerciements s'adressent au professeur Eddy Roulet (Genève), au professeur Leslie Smith (Angleterre); leur travaux et leurs remarques ont été pour moi une source constante de réflexions et de motivations.

Un grand merci à mes collègues du Séminaire de Psychologie de l'Université pour leur soutien et pour leurs échanges très stimulants qui ont nourri ma réflexion pendant ces années de travail.

Un grand merci aussi à mes collègues de Nancy pour leur accueil chaleureux à chacun de mes passages et pour les débats épistémologiques houleux auxquels ils m'ont donné l'occasion de participer.

Merci également à toute l'équipe du Cours Pour la Formation d'Orthophonistes de l'Université de Neuchâtel qui m'a encouragée à continuer à perfectionner ma formation dans la recherche et l'enseignement.

Le travail présenté ici n'aurait pas pu voir le jour sans l'appui du Service de l'Enseignement Primaire du Département de l'Instruction Publique du Canton de Neuchâtel, l'Ecole Active de Malagnou et son directeur Monsieur Brès ainsi que le l'Ecole Technique de Ste-Croix et son directeur Monsieur Bachmann. Le recueil des données a été rendu possible grâce à leur collaboration.

Je tiens à souligner l'apport constant et le soutien d'Edith et René qui m'ont encouragée à prendre des risques par leurs lectures critiques et leurs conseils judicieux.

Merci aussi à François pour son soutien essentiel dans l'élaboration technique et la mise en page de ce manuscrit.

Merci également à mes amis qui ont su comprendre mon manque de disponibilité à certains moments et dont l'affection m'a fourni le soutien et l'énergie nécessaires pour mener à bien ce travail et plus particulièrement à Cyrille pour la lecture impartiale de ce manuscrit et sa confiance.

J'exprime enfin toute ma gratitude à mes parents pour la profonde conviction avec laquelle ils ont soutenu ce parcours.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	1
---------------------------	----------

Première Partie **Fondements théoriques**

CHAPITRE 1

Problématique générale de la rationalité	7
1.1 Introduction.....	7
1.2 Rationalité communiquée et le problème de l'indétermination	9
1.3 Attribution de la rationalité	12
1.3.1 Caractéristiques de la communication humaine.....	12
1.3.2 La psychologie populaire: une technique d'interprétation efficace.....	14
1.4 Mécanismes généraux d'attribution des états mentaux	16
1.5 La spécificité de l'approche du psychologue	19
1.6 En conclusion.....	21

CHAPITRE 2

Emergence du rationnel d'un point de vue développemental.....	23
2.1 Introduction.....	23
2.2 Le rôle des interactions du sujet avec le monde et ses objets	26
2.3 Le rôle des relations interpersonnelles médiatisées par le langage.....	33
2.4 Le rôle du social et des représentations du sujet.....	36
2.4.1 Impacts des interactions sociales.....	37
2.4.2 Modalités d'interaction.....	41
2.5 En conclusion.....	44

Deuxième Partie **Une démarche descriptive de l'émergence de la rationalité**

CHAPITRE 3

L'espace interactif comme lieu d'émergence de la rationalité.....	49
3.1 Introduction.....	49
3.2 Description de la situation d'interaction et de ses composants	50

3.2.1	Le cadre général des situations d'interaction	50
3.2.2	Description des composants de l'interlocution	54
3.3	Réalisation conversationnelle du "socio-cognitif"	57
3.4	En conclusion	59

CHAPITRE 4

	Deux conceptions dialogiques de l'attribution de rationalité	61
4.1	Introduction	61
4.2	La reconstruction hypothétique et le questionnement	62
4.3	L'entretien clinique piagétien	64
4.4	En conclusion	69

CHAPITRE 5

	Comment observer la rationalité émergente?	71
5.1	Introduction	71
5.2	Description du modèle d'analyse de l'enchaînement conversationnel: la logique interlocutoire.....	73
5.2.1	La théorie de la forme logique des actes de langage	74
5.2.2	Relations entre les propriétés des actes de langage	77
5.3	Une formalisation du monde intégrée à la logique interlocutoire	82
5.4	En conclusion	85

Troisième Partie **L'objet en discussion**

CHAPITRE 6

	Trois situations d'observation, trois caractéristiques du réel.....	91
6.1	Introduction	91
6.2	Trois situations d'observation	92
6.2.1	Expressions de jugements.....	92
6.2.2	Construction d'un dispositif mécanique	94
6.2.3	Résolution d'un problème informatique	96
6.3	Trois positions d'énonciation du réel	97
6.3.1	Le réel comme un état.....	97
6.3.2	Le réel comme un acteur.....	97
6.3.3	Le réel comme interlocuteur	98
6.4	En conclusion	102

CHAPITRE 7

Conversation et expression de jugement	105
7.1 Présentation de l'interaction.....	105
7.2 Formalisation du contenu propositionnel.....	107
7.2.1 Avant-propos.....	107
7.2.2 Le formalisme proposé.....	108
7.2.2.1 Le formalisme proposé par Piaget au sujet de l'invariance.....	109
7.2.2.2 Un nouveau formalisme.....	110
7.3 Analyse: établissement d'un accord dans une situation de partage de quantités de liquide 114	
7.3.1 La consigne donnée dans cette séquence	114
7.3.2 Le premier mouvement	116
7.3.2.1 Activation des représentations des enfants par rapport à la consigne: deux hypo- thèses	116
7.3.2.2 Expression du désaccord: validation d'une hypothèse et déduction d'une représenta- tion correcte de l'égalité.....	119
7.3.2.3 L'explication donnée par Irène.....	122
7.3.2.4 Réaction de l'autre interlocuteur.....	125
7.3.2.5 Etablissement d'un accord intersubjectif.....	127
7.3.3 Deuxième mouvement.....	130
7.3.4 Troisième mouvement.....	132
7.3.5 Quatrième mouvement	135
7.4 Discussion	145

CHAPITRE 8

Conversation et coordination d'actions	149
8.1 Présentation de l'interaction.....	149
8.2 Formalisation du contenu propositionnel.....	151
8.2.1 Hauteur du poids	153
8.2.2 Longueur de la ficelle.....	153
8.2.3 Déplacement du chariot.....	155
8.2.4 Arrêt du moteur	156
8.2.5 Programmation	156
8.3 Analyse: résolution d'un problème mécanique	157
8.3.1 Le premier mouvement: longueur de la ficelle	157
8.3.1.1 Séquence initiale.....	157
8.3.1.2 Désaccord au sujet de la longueur de la ficelle	160
8.3.1.3 Mise en place expérimentale	161
8.3.1.4 Premier effet de la manipulation	163
8.3.1.5 Reprise de l'expérimentation et deuxième effet.....	165
8.3.1.6 Troisième effet de la manipulation et déduction sur la longueur de la ficelle.....	166

8.3.2	Le deuxième mouvement: confirmation de l'accord et définition des actions à venir	168
8.3.3	Le troisième mouvement: programmation et retour du chariot	173
8.3.3.1	Activation du programme	173
8.3.3.2	Explication des différentes étapes à programmer	175
8.3.3.3	Reprise et spécification des différentes étapes (attitude tutorielle).....	176
8.3.3.4	Interruption.....	178
8.3.3.5	Introduction d'une nouvelle problématique.....	180
8.3.4	Le quatrième mouvement: le retour du chariot.....	181
8.3.4.1	Comment résoudre le problème de l'imprécision.....	181
8.3.4.2	Choix du type de capteur ("sensor")	181
8.4	Discussion.....	184
8.4.1	Logique de la tâche/logique de l'interlocution et travail sur la défectuosité.....	184
8.4.2	Les processus socio-cognitifs	186
8.4.3	Emergence d'un raisonnement	186

CHAPITRE 9

Conversation et coordination d'actions informatisées	189
9.1	Présentation de l'interaction
9.2	Formalisme du contenu propositionnel
9.3	Analyse: co-construction d'une procédure de résolution
9.3.1	Préparation du matériel et description de l'objectif
9.3.2	Première procédure
9.3.3	Résultats et hypothèses
9.3.4	Deuxième procédure
9.3.5	Résultats, nouvelles hypothèses et désaccord des deux étudiants
9.4	Discussion.....
9.4.1	Dynamique de l'interaction et compétences procédurales
9.4.2	Procédures de résolution: compétences conceptuelles
Conclusion générale	207

ANNEXES

ANNEXE I

Conventions	213
A1.1	Notation logique
A1.2	Conventions de transcription.....
A1.3	Abréviations utilisées en analyse interlocutoire

ANNEXE II

Corpus de la tâche d'expressions de jugements	215
A2.1 Notation mathématique utilisée pour le modèle du monde.....	215
A2.2 Abréviations spécifiques	216
A2.3 Consigne.....	218
A2.4 Corpus	218
A2.5 Transcription des actes de langage.....	222

ANNEXE III

Corpus de la tâche de construction d'un dispositif mécanique.....	227
A3.1 Matériel à disposition.....	227
A3.2 Abréviations spécifiques	228
A3.3 Corpus	229
A3.4 Transcription des actes de langage.....	237

ANNEXE IV

Corpus de la tâche de résolution d'un problème informatique	247
A4.1 Pièce à usiner	247
A4.2 Abréviations spécifiques	247
A4.3 Corpus	249
A4.4 Transcription des actes de langage en mouvement logique	252

Bibliographie.....	261
---------------------------	------------

Liste des figures	269
--------------------------------	------------

Liste des tableaux	271
---------------------------------	------------

Introduction

Ce travail est une contribution à l'étude de la description de l'émergence de la rationalité dans des situations d'acquisition de concepts ou de résolution de problèmes.

Notre approche s'inscrit dans le courant interactionniste qui considère que l'individu est situé: il doit gérer les dimensions sociales, verbales et cognitives de situations dans lesquelles il est amené à agir et à interagir. Elle a pour objectif de montrer comment, dans une situation d'interaction, des sujets arrivent à émettre un jugement, à résoudre un problème, bref à penser conceptuellement tout en engendrant de la conversation. En mettant en évidence ce que la pragmatique de l'échange permet au niveau socio-cognitif, nous souhaitons décrire comment les individus construisent des représentations de l'activité dans laquelle ils évoluent.

L'objectif de ce travail est donc de fonder un cadre d'analyse, une démarche, qui montre les processus par lesquels un sujet s'approprie le(s) produit(s) d'une interaction lorsqu'elle s'accomplit à propos d'objets (ou d'ensemble d'objets) auxquels nous attribuons des logiques différentes. C'est en nous centrant en particulier sur le rôle du référent dans la formation de la pensée, dans l'interaction, que nous avons développé notre approche. En effet, de nombreux courants de recherche montrent actuellement l'utilité d'une observation de l'activité dans la mesure où, selon le type de "feed-back" du réel, la pensée et le discours s'organisent différemment.

Nous avons été guidés par la question suivante: "Comment décrire la rationalité qui se construit et qui émerge dans l'interaction entre plusieurs sujets lorsque le réel intervient de

manière différente ?". En admettant qu'il existe une rationalité, nous souhaitons présenter une démarche qui, sans argumenter ni justifier cette existence, nous permette simplement de la "révéler" (la rationalité) au sens chimique du terme, de l'exposer ou de montrer comment elle se donne à voir dans l'interaction.

Pour répondre à cette question-guide nous avons donc élaboré une démarche qui, intégrant les dimensions liées à la logique de l'interaction et à celle attribuée au réel, réalise l'opérationnalisation d'une approche cadrée dans les courants théoriques actuels et soit techniquement réalisable. Pour analyser les différents rôles que peut jouer le réel, tel qu'il est perçu et/ou tel qu'il agit, nous avons appliqué notre démarche sur trois situations d'interaction caractérisées par trois fonctionnements différents de l'objet de référence et donc par "trois positions d'énonciation" du réel. Le choix de ces situations est motivé par l'hypothèse selon laquelle il est possible de décrire l'émergence du rationnel dans "l'interaction par rapport au monde" en utilisant des "réels" qui ont des valeurs pragmatique-discursives différentes.

Notre approche propose donc également une vision méthodologique particulière, dans la mesure où les moyens d'analyse dont nous disposons actuellement nous permettent d'apporter un éclairage nouveau à la question des relations entre les processus interactionnels et les phénomènes cognitifs. Enfin, nous proposons une réflexion sur la spécificité du rôle du chercheur dans le champ de la psychologie du développement.

Le cadre théorique développé dans la **première partie** de ce travail présente un choix de courants théoriques qui s'intéressent à la formation de la pensée. Nous décrirons l'état actuel de nos compréhensions et, à partir de là, les outils qui nous ont permis de construire notre méthode. L'analyse théorique s'articule autour de deux axes.

Le premier envisage la problématique de la rationalité dans une dimension philosophique et pragmatique. En effet, la question du fonctionnement de l'être humain et du rôle du langage dans ce fonctionnement est toujours au centre des débats. Philosophes, psychologues et linguistes se retrouvent aujourd'hui pour proposer des hypothèses plus ou moins intéressantes, plus ou moins utiles. Les philosophes pragmatiques ont montré que les actions des hommes avaient un sens, un but, même si ceux-ci n'en étaient pas conscients et même si le chercheur se perd en conjectures lorsqu'il essaie de les expliquer. C'est trivial de le dire: nous fonctionnons et les explications que nous avons de ce fonctionnement, dans le langage de tous les jours,

nous sont utiles. Ces auteurs développent donc une approche située et distribuée de la rationalité et du langage que nous décrivons dans le premier chapitre.

Postuler le fait que le langage est lié au développement des conduites en général, ramène à la psychologie du développement qui constitue le deuxième axe de notre analyse théorique. En sortant de la querelle rationalisme/empirisme, Piaget a eu le mérite de proposer une vision fondamentalement différente de la manière dont l'individu fonctionne et de l'unité originelle de la connaissance. Connaître, c'est être en mesure d'agir et nous agissons parce que nous avons des intentions à réaliser. Elles s'expriment par des actes et ont un contenu plus ou moins complexe et riche. Piaget donne à ces actions un éclairage ontologique en précisant comment ces intentions résultent de connaissances qui se construisent, devenant à leur tour des instruments d'action et de représentation. Dans cette optique, Vygotsky se distingue de Piaget en mettant l'accent, dans ce développement, sur le rôle de la culture (et du langage en particulier), rôle qu'il considère comme essentiel alors que Piaget en fait un épiphénomène. Les psychologues-interactionnistes vont développer (et observer empiriquement) ces concepts en mettant l'accent sur l'importance de la socialisation en tant que moteur de l'intentionnalité. Ils insistent aussi sur le rôle joué par les interactions sociales dans le développement de l'individu. Ces différentes perspectives seront présentées dans le deuxième chapitre.

La **deuxième partie** concerne les différents éléments constitutifs de notre démarche d'analyse. Les développements actuels (tant en pragmatique linguistique qu'en psychologie sociale du développement) nous permettent de définir les caractéristiques du modèle descriptif proposé dans ce travail. Ce modèle postule que les compétences cognitives s'incarnent dans des interactions conversationnelles. Il propose également comme cadre d'appréhension une analyse de cette inscription conversationnelle (chapitre 3). Deux approches dialogiques de l'attribution de rationalité sont exposées et mises en rapport avec notre propre approche (chapitre 4). La démarche elle-même est ensuite décrite dans ses dimensions techniques. Nous verrons ainsi comment l'autonomie relative de l'objet intervient dans le formalisme proposé par la "logique interlocutoire", logique qui sera elle-même exposée. Nous montrerons ensuite la nécessité de construire des formalismes requis pour chaque domaine (chapitre 5).

Dans la **troisième partie**, nous analysons, à l'aide de notre modèle descriptif, trois situations d'interaction faisant intervenir des réels plus ou moins équivoques et dynamiques (chapitre 6). La première analyse concerne des expressions de jugements émis dans le cadre d'une tâche d'égalisation des quantités de liquide entre deux verres de largeur différente (chapitre 7).

La deuxième décrit une interaction de résolution de problèmes dans une tâche de construction d'une machine dirigée par un ordinateur (chapitre 8). La troisième enfin analyse une situation de résolution d'un problème technique dans un contexte informatique (chapitre 9).

L'objet de cette thèse est principalement d'ordre méthodologique. Son propos est de fournir une démarche systématique d'analyse et de mise en évidence des processus psychosociaux et interlocutoires qui émergent lorsqu'on analyse des situations de résolutions de problèmes. La démarche est illustrée dans son utilisation sur trois types d'objet de référence qui se distinguent dans le fait que le premier ne parle pas de lui-même, que le second agit devenant ainsi partie prenante de l'interaction alors que le troisième condense les deux caractéristiques précédentes (il agit, mais parfois il est aussi muet et doit être interprété). Ce n'est donc pas la complexité du réel qui distingue les corpus, mais le rapport "organique" que le réel entretient, si l'on peut dire, avec les sujets en interaction à propos de lui.

Première Partie

Fondements théoriques

CHAPITRE 1 Problématique générale de la rationalité

1.1 Introduction

Ce chapitre est consacré aux considérations épistémologiques qui ont contribué au développement de notre approche d'une part, et à celui de notre objet d'étude, soit le ou les sujets en interaction à propos d'un objet dans un certain contexte, d'autre part. Le cadre théorique rendant compte de l'activité humaine d'expression et d'interprétation une fois présenté, nous pourrions alors considérer la démarche du psychologue face à ce champ d'étude.

Vouloir décrire la rationalité émergente dans l'interaction où le réel intervient de différentes manières, nous amène tout d'abord à poser la question de l'existence de la rationalité. Une première remarque concerne le choix du terme "rationalité". Nous l'empruntons aux philosophes. Dans les approches qualifiées de pragmatiques, ils ont développé des outils conceptuels sur lesquels notre démarche repose. Nous utiliserons de préférence le terme de "rationalité" plutôt que de ceux de "pensée", "raisonnement", "fonctions psychiques supérieures" ou "cognition". Le postulat de l'existence de la rationalité ne sera pas argumenté dans ce travail. En effet, si elle nous intéresse, c'est en tant qu'état hypothétique susceptible d'être donné à voir dans la communication interpersonnelle. Dans ce cadre, nous commençons par présenter les propositions de différents auteurs quant à la possibilité d'observer la rationalité dans sa dimension pragmatique, d'une part, et les outils méthodologiques permettant d'y avoir accès alors qu'elle émerge, d'autre part.

De tout temps, les questions concernant la rationalité des sujets, la construction du sens et de la pensée ont été au centre des préoccupations non seulement des psychologues, mais aussi des philosophes. La rationalité peut être aujourd'hui considérée comme quelque chose d'idéal qui gouverne la relation d'un individu avec le monde et avec les autres humains. Dennett en fait un pré-concept (Dennett, 1990: 131) qualifiant un processus cognitif dont on peut dire qu'il est "bon" et dont les liens avec le processus actualisé effectivement pour entrer en contact avec le monde sont toujours conditionnels et révisables. Considérer la rationalité comme un concept pré-théorique permet d'y faire appel, malgré le fait qu'il soit impossible de l'identifier avec les traits d'un quelconque système formel puisque ce qui est actualisé est soumis à la variabilité du contexte d'occurrence (le monde objectal et intersubjectif). Dans ce travail nous considérons avec Quine (1993) la rationalité comme un **état hypothétique**. En effet, la complexité de l'organisation des états mentaux et la difficulté théorique d'en établir une modélisation précise nous oblige à nous centrer essentiellement sur la partie "visible" de cette rationalité idéale, soit le symptôme du mécanisme interne hypothétique.

Or, au-delà de cette difficulté théorique, force nous est de constater que les individus agissent et interagissent à l'intérieur de systèmes suffisamment rationnels puisqu'ils y survivent. La communication humaine fonctionne! Les auteurs auxquels nous nous référons postulent que les inscriptions subjectives s'actualisent dans des situations communicationnelles au sein desquelles chaque être humain attribue une valeur à ce que disent et font les autres. C'est à l'intérieur de ce système d'attributions croisées de rationalité, qui permet aux sujets de se comprendre malgré son caractère fondamentalement indéterminé, que fonctionne la rationalité humaine. Les sujets mettent en oeuvre différentes stratégies d'interprétation performantes qui leur permettent d'évoluer dans le monde et avec les autres à l'intérieur de cette zone d'équivoque radicale. La description des stratégies d'interprétation mises en oeuvre par les individus dans leurs communications quotidiennes est non seulement indispensable pour comprendre le fonctionnement humain et le développement des compétences socio-cognitives, mais aussi pour éclairer l'attitude même du psychologue à la recherche d'un modèle d'analyse et d'attribution de rationalité le plus pertinent possible. En effet, malgré la spécificité de la position du psychologue, nous verrons que les stratégies qu'il utilise pour interpréter et comprendre le réel s'apparentent à celles observées dans les interactions quotidiennes.

1.2 Rationalité communiquée et le problème de l'indétermination

Le fait de considérer la rationalité comme une actualisation dans le "hic et nunc" de l'interaction n'est pas nouveau. De nombreux auteurs considèrent la rationalité comme une rationalité communiquée, pragmatique, qui s'actualise dans l'interaction.

Dans le paradigme de la communicabilité des cognitions, proposé par Jacques (1985), l'accent est mis sur la "*créativité intrinsèquement symbolique et conjointe*" (Jacques, 1985: 551) de la pensée, inconcevable sans la présence d'au moins deux individus. La conscience apparaît non pas au début, mais bien au terme de l'expérience considérée par Jacques (1985: 556) comme constitutive de la rationalisation. L'expérience constituante est une expérience objective qui existe grâce à la communication co-référentielle dont le dialogue est la forme principale. C'est dans l'articulation de deux types de relation (les hommes entre eux et les hommes avec les objets), dans ce que Jacques appelle l'**espace logique de l'interlocution**, que se constitue la pensée: "*penser ce qui est, ce n'est nullement nourrir un rapport substantiel à quelque chose, ni entretenir une relation purement intersubjective: c'est une manière d'interroger conjointement ce qui est à partir de ses diverses façons d'être pour nous à cette occasion*" (Jacques, 1985: 544). L'interrogation conjointe et la reconstruction rationnelle de l'histoire d'un problème se reflète dans le dialogue conçu comme la matrice ancrée pragmatiquement de la conscience individuelle.

Un des éléments essentiels de l'approche de Jacques est le rôle du langage considéré non seulement comme objet de désignation du réel, mais aussi comme objet de communicabilité des significations. Le langage permet d'énoncer ce qui est, de décrire le réel dans un contexte culturel. Le partage des significations n'est possible que si les énoncés et les actions ont un sens semblable pour les membres de la communauté. Une approche des outils de communication, tels que le langage, uniquement sémiotique, bien que nécessaire (on ne peut pas éliminer le langage du rapport au réel), est insuffisante. Chaque sujet, chaque système possède d'autres media que le seul médium linguistique et la relation entre le *je pense* et le *je dis* ne saurait être éclaircie sans établir les limites de la pensée et du dicible, les premières n'étant pas forcément ce qu'il est possible de dire ou de produire. La relation entre un locuteur et l'objet dont il parle se transforme au fur et à mesure du rapport d'interlocution. Les fonctions du langage n'existent que par rapport à son utilisation au sein de jeux de langage. L'analyse de la forme extérieure des expressions linguistiques ne suffit donc pas pour identifier le jeu de langage qui s'y joue

(Bouveresse, 1971: 26). L'idée qu'une analyse permette de déterminer précisément le contenu de signification de nos expressions est inconcevable dès lors que l'on observe les faits de la pratique communicationnelle. La fonction "référentielle", "descriptive" du discours n'est pas indépendante des faits de langage et ce n'est qu'à l'intérieur d'un jeu de langage que s'effectue la relation "langagière" au réel.

En effet, dans la pratique communicationnelle, on constate que les énoncés sont considérés comme porteurs d'un potentiel de sens susceptible d'être stabilisé à un moment donné du processus interactif mais également susceptible d'être négocié et révisé au fur et à mesure de l'évolution de l'échange. Le sens, communiqué principalement dans les contraintes imposées par le langage et son usage, est constamment en évolution. Le paradigme de la communicabilité implique que l'on considère le sens et la rationalité comme une construction conjointe, soumise aux stratégies d'interprétation, d'attribution et d'inférence des sujets. Dans ce paradigme, nous sommes toujours des interprètes de quelque chose et l'accès à la signification n'est pas direct. En effet, il est toujours médiatisé par la relation des sujets entre eux, des sujets avec le monde, et le sujet interprétant doit imposer des catégories d'interprétation à peu près autant qu'il ne découvre.

Les règles de toute interprétation dépendent d'un système d'interactions médiatisées. De plus, malgré une analyse précise de cet espace intersubjectif, ces règles dépendent de la résolution du problème de l'indétermination **de la traduction radicale**, tel qu'il a été soulevé par Quine. Pour lui, le travail d'un individu à la recherche du sens est comparable à celui du traducteur qui cherche à élaborer un manuel de traduction d'une langue inconnue. Il prend l'exemple de l'ethnologue qui cherche à trouver le sens du mot "*Gavagai*" au sein d'une communauté linguistique dont il ignore tout. Après un long travail d'observation, de segmentation des énoncés indigènes et de mise en relation de ces éléments segmentés avec les locutions de sa propre langue, il réussit à établir une identité de signification entre le mot de la langue indigène et le mot "*Lapin*". L'établissement de cette identité ne pourra cependant jamais être vérifiée ostensiblement dans la mesure où aucune donnée observationnelle ne lui permettra de prouver que les désignations associées au terme "*Gavagai*" correspondent de manière univoque à celles associées au terme "*Lapin*". Un énoncé occasionnel tel que "*Gavagai*" possède, en effet, de nombreuses interprétations potentielles (un segment spatio-temporel de lapin, la fusion de tous les lapins, la "lapinité", etc.), toutes compatibles avec les observations faites par le traducteur. Cette indétermination de la traduction radicale ne peut être résolue que si l'on considère la tra-

duction comme une reconstruction hypothétique, soumise à des règles dont nous spécifierons les détails plus loin.

Toute démarche de traduction porte donc en elle une part d'indétermination. Elle est due au fait que le traducteur est dépendant de conjectures psychologiques quant aux croyances vraisemblables de l'indigène (et ceci au-delà du niveau observationnel): il aura une préférence pour attribuer à l'indigène des croyances qui vont de soi ou qui sont en accord avec le mode de vie observé de l'indigène (Quine, 1993: 76-77). De plus, les résultats des analyses du traducteur sont eux-mêmes empreints d'une part d'indétermination due au fait qu'ils comportent, de par leur constitution, leur propre signification: *"...ne cherchez pas la signification; car vous ne pourrez jamais produire, en guise de signification, que d'autres signes qui ont eux-mêmes une signification"* (Bouveresse, 1971: 53). Le caractère problématique de toute analyse tient au fait que le code utilisé dans l'opération de transcription coïncide avec celui que l'on cherche à analyser. Le langage utilisé par le traducteur est le même que celui qu'il cherche à décrire. De fait, toute traduction ainsi que toute analyse portera en elle une zone d'équivocité radicale inévitable: *"...déchiffrer le monde, c'est toujours décrypter l'image linguistique commune du monde, apprendre au profane à lire entre les lignes de son propre discours, faire apparaître le message latent sous le message explicite et poursuivre le mouvement indéfini de la signification, momentanément interrompu au niveau des réalités reçues"* (Bouveresse, 1971: 107). Le mouvement de recherche de la signification flotte entre la relative objectivité des faits observés dans le monde réel et l'explicite relatif des faits de langage.

La thèse de Quine combat l'idée que le langage sert à "traduire" des idées. Elle pose aussi la question de savoir si nous pouvons connaître les attitudes propositionnelles d'un locuteur. Sa croyance à une indétermination irréductible de la traduction radicale s'oppose au principe de la relativité linguistique, au sens de la thèse de Sapir-Whorf, qui soutient que la façon dont les individus appréhendent l'univers est déterminée essentiellement par la langue à laquelle ils sont exposés. La thèse de Sapir-Whorf prétend que l'analyse linguistique permet un accès aux différentes formes de pensée individuelles. Selon Quine, par contre, l'accès aux attitudes propositionnelles d'un locuteur d'une langue inconnue (et de tous les locuteurs en général) est une reconstruction sous-déterminée à caractère hypothétique. Les actes linguistiques sont conçus comme *"... des conséquences causales d'un mécanisme interne extrêmement complexe, dont nous pouvons seulement, pour l'instant, inférer certaines propriétés abstraites à partir de ses effets observables"* (Bouveresse, 1971: 62). Le critère sémantique développé par Quine consi-

dère l'état comme la valeur qu'on attribue à une variable à un moment donné, l'existence étant la propriété et non le caractère d'un concept. Ce critère est primordial car il implique que l'analyse de la signification n'est pas possible dans l'absolu. Elle est toujours fonction d'une analyse des faits de langage. Il s'agit alors d'observer les conditions pragmatiques dans lesquelles s'effectue la stabilisation de la référence, du sens porté par les énoncés.

La prise en compte des conditions pragmatiques de co-référenciation, telle que nous la proposerons dans ce travail, tentera d'observer les mouvements de stabilisation du sens porté par les énoncés en intégrant le problème de cette indétermination de la traduction. Nous considérons que la rationalité est, par essence, une rationalité communiquée, à partir de laquelle les êtres humains vont effectuer des opérations d'attribution et d'inférence selon différents principes. L'interaction constitue aussi bien le contexte d'expression du sens communiqué que celui de co-construction du sens attribué. L'étude des mécanismes d'attribution est alors une voie d'accès non seulement à la compréhension des processus socio-cognitifs mais aussi à la constitution du modèle psychologique qui servira à leur analyse.

1.3 Attribution de la rationalité

Compte tenu de l'indétermination liée à la nature même des relations humaines, il s'agit de décrire et de comprendre les stratégies d'interprétation et les mécanismes d'attribution mis en oeuvre dans les activités humaines. Pour cela il est possible de recourir à la psychologie populaire: "*La psychologie pratique est le vrai soutien de notre traduction radicale*" (Quine, 1993: 77). En effet, la vie quotidienne nous montre que, malgré ces indéterminations, nous sommes capables de nous comprendre, d'interpréter et d'inférer des intentions. Les humains évoluent, grandissent, interagissent, réalisent sans avoir accès aux états mentaux.

1.3.1 Caractéristiques de la communication humaine

La communication humaine est une relation au travers de laquelle des pensées, des attitudes, des valeurs, des actions, sont mises en commun (Blanchet & Trognon, 1994: 60). L'idée selon laquelle il faut que deux ou plusieurs individus partagent plus ou moins un système de communication pour qu'ils puissent se comprendre n'est pas suffisante pour expliquer ce phénomène car les différents moyens de communiquer sont complexes (corporels, paraverbaux,

verbaux, etc.). Chacun d'eux comporte, dans son essence, une part d'implicite qui ne facilite pas le travail interprétatif des interactants.

Mais même si la communication langagière est plus perfectionnée parce que plus explicite que d'autres systèmes, ceci ne signifie pas qu'elle le soit totalement. Le travail de réception des messages nécessite une activité intense de l'auditeur qui doit reconnaître les signes, en interpréter le sens et, éventuellement, préparer une réponse à l'intérieur de cette zone d'implicite. Autrement dit, l'auditeur est guidé dans son interprétation par le fait qu'il doit construire des stratégies d'interprétation et considérer le message comme étant intentionnel. Selon Dennett (1990), il n'y a communication que si un individu utilise "exprès" un stimulus pour exprimer quelque chose. Il distingue, à partir de ce postulat de base, trois ordres de communication selon le type d'intention que poursuit le communicateur. La communication d'ordre "zéro" correspond à toutes les expressions qui n'ont pas été produites dans le but de communiquer quelque chose comme, par exemple, l'expression physiologique d'une douleur. A partir de cette communication d'ordre "zéro", Dennett définit la communication d'ordre "1" comme une communication dont le but est d'entraîner un comportement de la part du récepteur (par exemple crier "au voleur" dans le but d'intercepter un individu qui s'enfuit en courant). Une communication sera d'ordre "2" lorsqu'elle a pour but de modifier l'état mental du récepteur (sortir de chez soi en laissant la lumière allumée pour faire croire au récepteur qu'il y a quelqu'un dans l'appartement). Quant à la communication d'ordre "3", son but est d'obtenir du récepteur un état mental à propos de notre état mental. Cette communication d'ordre "3" est la forme de communication la plus courante entre les êtres humains.

L'interaction humaine fonctionne donc à différents niveaux d'expression et la recherche d'intention est le processus de base du fonctionnement de co-construction du sens des messages. Le récepteur impute de l'intention à l'émetteur et interprète tout événement comme causé par un "fait exprès". Tout comportement est considéré comme l'accomplissement d'une intention, il est co-produit par les partenaires de l'interaction dans un processus d'imputations croisées. Les raisonnements et inférences qui sont à la base de tout comportement gèrent les principes de la communication humaine. Les plus connus (Blanchet & Trognon, 1994: 70) sont le principe de pertinence (Sperber & Wilson, 1989) et le principe de coopération (Grice, 1979).

Selon le principe de pertinence: *"tout stimulus intentionnel communique automatiquement qu'il est le stimulus le plus pertinent pour le récepteur que l'émetteur ait trouvé, c'est-à-dire qu'il est le stimulus qui donne le plus "d'idées" au récepteur en lui demandant le moins de*

travail de réflexion" (cité par Blanchet & Trognon, 1994: 70). Le principe de coopération, qui peut être considéré comme un cas particulier du principe de pertinence, s'analyse selon quatre critères: la quantité (nombre d'informations nécessaires et suffisantes pour qu'un message soit compris), la qualité (véridicité du message), la mise en relation (parler à propos), la modalité (clarté du message) (Grice, 1979: 61).

Cette heuristique est le fondement même de notre vie humaine. Elle est extraordinairement fonctionnelle car elle permet à la fois d'entrer en relation avec autrui et de prédire des comportements.

1.3.2 *La psychologie populaire: une technique d'interprétation efficace*

Nous pouvons définir la psychologie populaire comme un *"système par lequel nous organisons notre expérience du monde social, la connaissance que nous en avons et les transactions que nous menons avec lui"* (Bruner, 1991: 49). Les êtres humains apprennent à utiliser la psychologie populaire comme une technique sociale, de manière naturelle, sans qu'il soit nécessaire pour y recourir d'en saisir consciemment, de manière méta-théorique, les tenants et les aboutissants.

La psychologie populaire considère le fonctionnement humain comme un fonctionnement rationnel ou du moins **suffisamment rationnel**. Cette hypothèse de rationalité est une hypothèse forte qui pose le principe d'une certaine cohérence du fonctionnement humain à partir duquel les sujets structurent leurs opérations d'attribution: *"Nous semblons être merveilleusement rationnels. Quel que soit notre degré de rationalité, c'est le mythe que nous sommes des agents rationnels qui structure et organise nos attributions de désirs et de croyances à d'autres et qui règle nos propres délibérations et investigations"* (Dennett, 1990: 73). La présupposition de rationalité signifie que nous ne donnons sens aux perceptions, croyances, actions d'un individu que si nous le considérons comme minimalement rationnel et logique en fonction d'un principe particulier de l'intentionnalité, le *"... principe de charité d'après lequel ses croyances sont pour la plupart vraies et non-contradictaires autant que peuvent être les nôtres"* (Davidson, 1991: 13).

Selon ces auteurs (Davidson et Dennett notamment), toute la psychologie populaire est construite sur l'**intentionnalité**. Cette notion est à la base de toute communication, de tout phénomène d'intercompréhension: *"la communication repose sur des intentions et le dispositif pour les analyser est la psychologie populaire"* (Dennett, 1990: 65). L'instance intentionnelle

est le fondement de la théorie de l'esprit de Dennett, théorie selon laquelle les individus conçoivent les événements (quels qu'ils soient) comme la réalisation d'une intention. On ne s'intéresse pas au comportement mais à l'action, qui est sa contrepartie, fondée sur l'intentionnalité et, plus précisément, à l'action dans les interactions réciproques des participants. Contrairement au comportement, l'action engage toujours de l'intentionnalité et c'est grâce au discours que l'on peut décrire un événement comme une action. Une action correspond à un comportement humain pris dans une description. Il n'existe pas d'événement humain qui serait un comportement pur et il y aura autant de descriptions que d'humains engagés dans l'action.

Les humains interprètent toute conduite, les leurs et celles de leurs congénères, comme causée par des états mentaux. Ce sont les systèmes d'intentions qui constituent les **états mentaux**.

Ces états mentaux sont conçus comme des **états causaux** qui entretiennent avec les événements des relations complexes: ces sont ces états mentaux (dans leurs relations entre eux) qui causent les événements. Comme le soutient Davidson: "*...une action A est intentionnelle seulement si (a) on peut dire que l'agent avait des raisons (croyances, désirs, et autres attitudes propositionnelles) et si (b) il y a au moins une raison de A qui en est la cause*" (Davidson, 1991: 11). Cette conception causale de l'action implique une conception inductive de la relation entre raison et action dans la mesure où elle est envisagée non pas de manière inconditionnelle, mais bien en fonction des données à disposition du sujet à un moment donné. Elle est particulièrement intéressante car elle place les raisons d'une action dans le contexte même de son occurrence et en rapport avec les normes subjectives de l'individu dans ce contexte. Dans nos relations avec nos semblables, nous attribuons, comme causes à nos comportements, des intentions, des désirs et des croyances liés entre eux de manière cohérente. Tous les états mentaux n'entretiennent cependant pas le même rapport de causalité avec les actions humaines. Les intentions, par exemple, se distinguent des autres faits psychologiques comme les croyances ou les désirs dans la mesure où elles sont en lien étroit avec leur contenu propositionnel (la réalisation du contenu propositionnel dépend directement de l'expression même de l'intention). Le langage (les langues) nous aide à parler de l'action car il possède des structures syntaxiques spéciales qui caractérisent l'action. En effet, il permet d'exprimer un état intentionnel à propos d'une représentation d'un état de chose, le composant représentationnel étant celui qui réalise les conditions de satisfaction de l'intention. Une action intentionnelle est la réalisation des conditions de satisfaction d'une intention et, pour définir une action intentionnelle, il faut définir

l'événement qui réalise les conditions de satisfaction de l'intention. Les croyances, quant à elles, peuvent être définies comme "*des états dans lesquels se trouvent les gens, véhiculant une certaine information, qui proviennent des perceptions, et qui, s'ils sont reliés de manière appropriée à certains désirs, conduisent à l'accomplissement d'actions intelligentes*" (Dennett, 1990: 65). Contrairement aux intentions, elles se vérifient indépendamment de leur contenu propositionnel.

Le problème est alors de savoir comment déterminer ces états mentaux. L'intentionnalité, par exemple, ne se voit pas. Une intention se matérialise en se réalisant au travers d'une action. Mais cette réalisation ne peut se prouver car elle disparaît dans le comportement, tout événement humain étant toujours envisagé comme une action. Si l'on ne peut prouver l'existence d'un état mental on peut, par contre, mettre en évidence les processus permettant l'échange des imputations dans les interactions bien que l'on ne soit jamais sûr de la véracité des intentions, des croyances ou des désirs. La communication, en effet, repose sur des attributions croisées d'états mentaux. Celles-ci ne sont pas directes. Elles doivent être inférées et ces inférences sont incertaines. C'est pourtant ce qui constitue l'interaction: les intentions communicationnelles sont construites et reconstruites par l'émetteur et le récepteur. Pour que les gens sachent qu'ils se comprennent, il ne suffit pas qu'ils aient dans la tête la même intention que leur interlocuteur. Il faut qu'ils le montrent: l'interaction est l'espace de reconstruction de l'intention, si elle existe, ou de construction si elle n'existe pas. Il n'est pas possible d'isoler les états mentaux: ils sont toujours pris dans des ensembles de réseaux de reconstruction très complexes.

1.4 Mécanismes généraux d'attribution des états mentaux

Nous l'avons vu, le problème de l'attribution des états mentaux et en particulier des croyances est soumis au principe de l'indétermination. Le mécanisme de l'attribution est un mécanisme de "*reconstruction d'une cause inaccessible à partir de ses effets*" (Bouveresse, 1971: 62). Le sujet attribuant doit imposer à peu près autant qu'il découvre. Les attributions d'états mentaux sont subjectives, soumises au relativisme culturel et à l'indétermination de la traduction radicale de Quine et "*...c'est une illusion que de croire que l'on peut savoir ce que les gens pensent, perçoivent, croient réellement...*" (Dennett, 1990: 143).

Il est toutefois possible de dégager, en observant les méthodes de la psychologie populaire, certaines régularités guidant l'activité du sujet attribuant. L'une d'elles est la **stratégie**

intentionnelle, telle que l'a décrite Dennett (1990: 68-69). Elle part du principe que les relations interindividuelles reposent sur des intentions. Partir du point de vue intentionnel est donc une démarche non seulement naturelle, mais aussi très efficace dans ses limites proches. Chaque comportement pourra, en appliquant cette stratégie, être prédit par l'attribution d'intentions, de croyances, de désirs. Le sujet fait une présupposition conditionnelle à leur existence. D'une part, les croyances et les désirs sont ceux qu'un système *devrait avoir* en fonction des capacités perceptives du sujet, de ses besoins biologiques ou épistémiques et des moyens les plus accessibles de les satisfaire selon sa biographie particulière. D'autre part, les comportements d'un système seront considérés comme les actes qu'il *serait rationnel* d'accomplir pour un agent doté d'intentions, de désirs et de croyances. C'est en fonction de ces principes généraux que les sujets vont élaborer un système d'attributions liées les unes aux autres et qui fourniront la capacité de faire des prédictions testables sur les intentions, croyances, désirs et actes de leurs interlocuteurs. La règle d'attribution proposée par Dennett est une règle dérivée dans le sens où, sans avoir une valeur de vérité absolue, elle découle néanmoins de la vérité pertinente activée par le système et rendue disponible dans l'expérience. Le mécanisme d'attribution de rationalité part donc d'une règle fondamentale, définie à partir d'une hypothèse de rationalité idéale et parfaite, que l'on dérive en fonction des circonstances. On s'intéresse uniquement aux implications pertinentes pour un sujet suffisamment rationnel, dans une situation, à un moment donné (Dennett, 1990: 34). Ce mécanisme d'attribution fonctionne selon ce que Sperber et Wilson (1989) ont appelé le principe de pertinence qui dit que tout stimulus intentionnel communique automatiquement qu'il est le stimulus le plus pertinent trouvé par un sujet pour exprimer ce qu'il désire aux autres sujets. C'est donc le stimulus qui donne le plus d'informations demandant le moins de travail de réflexion de la part des autres sujets. Or, le langage joue un rôle primordial dans les processus d'attributions et d'inférences. En effet, il fournit au sujet un espace d'expression du désir et de la croyance sur la base duquel ce dernier peut commencer à attribuer. Mais, s'il donne un nombre infini d'expressions des attitudes propositionnelles au sens large, il constitue également une contrainte tout aussi forte dans la mesure où il ouvre la porte à une spécification et une explicitation toujours plus grandes, et dont dépendra la satisfaction d'un désir par exemple. La dialectique inhérente à la nature même du langage, à savoir son caractère à la fois explicite et implicite, lui confère un rôle paradoxal qui oscille entre ces deux extrêmes de liberté et de contrainte. Cette dialectique du langage peut être mise en rapport avec l'idée rejetée par Quine à savoir celle que le langage sert à "traduire" des états mentaux. En

effet, si l'on se dirige vers le pôle de la contrainte de la spécification à tout prix, on voit comment, dans l'interaction, la configuration même des croyances ou désirs exprimés peut se distancier de celle de leur expression verbale.

L'intentionnalité est donc un principe qui gouverne les stratégies d'attribution d'états mentaux et d'élaboration d'inférences. Quant à la stratégie intentionnelle, au sens où la définit Dennett, elle permet aux sujets d'attribuer, par un jeu de règles dérivées d'une hypothèse de rationalité idéale, un ensemble d'états mentaux qu'il serait pertinent d'avoir dans une situation donnée.

Dans un même ordre d'idée, Quine (1993: 95-102) propose de placer l'**empathie** au centre des mécanismes d'attribution, que ce soit des attributions de perception, de croyances ou d'attitudes propositionnelles en général. Cette notion d'empathie traduit l'idée que lorsque nous attribuons une perception, une croyance, une attitude propositionnelle, sur la base d'une clause de contenu, nous l'apprécions en fonction de ce que, *à la place de l'autre*, nous aurions effectivement formulé comme clause de contenu. Prenons l'exemple proposé par Quine (1993: 95-102) concernant la locution "*x perçoit qu'il pleut* " ou "*il pleut* ". Cette locution représente un énoncé d'observation occasionnel (par opposition aux énoncés d'observation permanents comme "*Médor est un chien* "). Toute perception de la pluie qui tombe est considérée comme un événement sensoriel éphémère dépendant de son moment d'occurrence et de la perception des signes de l'état du monde réel (la pluie peut avoir différentes manifestations). La complexité de ce phénomène de perception rend difficile sa description d'un point de vue intellectuel. Il y a pourtant, pour un sujet donné, la possibilité de réunir ces différents événements perceptifs en utilisant pour tous l'énoncé d'observation "*il pleut* ". L'attribution de perception est d'autant plus complexe que les différences interindividuelles sont infinies. Malgré cela, la locution "*x perçoit qu'il pleut* ", de même que la locution précédente "*il pleut*", émerge de cette complexité et résume une perception commune de la pluie qui tombe de la part de tous les individus. Nous pouvons considérer cette locution comme le symptôme d'un mécanisme mental que nous attribuons rétroactivement, par empathie, à partir d'une analyse de ce que l'on voit du sujet, de ce qui se passe dans le monde devant lui, et de ce que l'on produirait comme énoncé si l'on était à sa place. Nous saisissons par empathie la perception qu'un sujet a de quelque chose de la même manière qu'un linguiste saisit, sur le terrain, la perception que l'indigène a de l'apparition d'un lapin, apparition à laquelle il attribuera la signification de "*Gavagai* ". Chaque individu (de même que chaque linguiste à la recherche de la signification d'un mot comme

"Gavagai ") va "assumer" que les modes de pensée d'un autre individu sont semblables aux siens jusqu'à l'apparition d'une preuve évidente du contraire.

Ceci est valable non seulement pour les clauses de contenu que Quine appelle occasionnelles ("*x perçoit qu'il pleut* " ou "*x perçoit la pluie* "), mais aussi pour les clauses permanentes ("*X perçoit que Médor est un chien* "). Les attributions de perceptions se font à partir de données empiriques comme l'observation de l'orientation et du comportement du sujet percevant. Elles deviennent plus ténues lorsqu'on passe des énoncés occasionnels aux énoncés permanents.

Dans les attributions de croyances ("*x croit que p*"), les données d'observation sont encore plus insaisissables, plus diffuses étant donné que la croyance n'est plus un événement lié uniquement à un seul sujet à un moment donné, mais peut être partagée par plusieurs sujets, abstraction faite d'un moment d'occurrence particulier. De plus, alors que les perceptions sont traitées comme des énoncés porteurs d'une certaine véridicité liée aux données empiriques d'observation (nous ne *percevons que p* seulement si *p*), le caractère véridique des croyances est moins fortement lié aux données empiriques (nous pouvons *croire que p* même si *non p*). C'est cependant par un mécanisme d'extrapolation semblable, fondé sur le comportement d'un sujet, sur ce que nous savons de lui et sur ce que, à sa place, nous serions enclin à croire, que l'on va attribuer une croyance de type *X croit que*. Le caractère de plus en plus subtil et conjectural des imputations va s'accroître lorsque l'on passe des énoncés occasionnels aux énoncés permanents et, plus encore, lorsque les imputations touchent des croyances plutôt que des perceptions. Dans tous les cas néanmoins, c'est l'empathie qui sous-tend les processus d'attribution.

1.5 La spécificité de l'approche du psychologue

La prise en compte de la dimension pragmatique complexifie la problématique générale de la rationalité mais elle devient aussi plus proche de la réalité. Notre objectif est maintenant d'y ajouter le point de vue de l'observateur et la spécificité du psychologue en tant que partie intégrante de cette problématique.

Le psychologue est, au même titre que tout individu, tributaire des méthodes de la psychologie populaire. Les stratégies que le chercheur met en oeuvre pour comprendre le fonctionnement des acteurs dans la scène du réel sont du même ordre que celles développées par les individus observés. Alors que ces derniers appliquent ces stratégies quotidiennement, sponta-

nément et dans un but de survie, le psychologue, se doit de les expliciter, de les formaliser et de les modéliser. Le psychologue est donc confronté à **deux niveaux d'attribution**: celles qui lui sont données à voir dans les communications quotidiennes et celles, thématiques dans ses démarches scientifiques d'observation et de description du réel. Il crée une démarche, un modèle d'attribution d'états mentaux au(x) sujet(s), démarche qu'il explicite méthodologiquement. De plus, s'il se donne pour tâche d'expliquer (à des fins diverses: compréhension, prédiction) à la communauté les aléas du fonctionnement humain, il développe une attitude qui l'oblige à expliciter les processus des modèles d'attribution qu'il élabore, à expliquer clairement comment il attribue de la rationalité.

Dans son approche scientifique, le psychologue est soumis à toute une série de contraintes qui sont à la source des nombreuses constructions secondaires qu'il effectue dans ses modélisations du réel. En général, le psychologue se trouve face à une situation, à un réel, qu'il va analyser pour répondre à une question qu'il se pose: cette situation est constituée d'individus, dotés d'une rationalité, qui communiquent entre eux au sujet d'un monde de référence (réel ou non) et qui agissent (ou non) sur ce monde de référence. Il est donc face à un ensemble de réseaux d'inférences inter-individuelles à partir duquel il va, en fonction de ses propres inférences, construire un modèle descriptif ou une théorie explicative du fonctionnement des sujets. Notons que le psychologue peut intervenir à des degrés divers dans la situation qu'il analyse. Ceci suppose qu'il réfléchisse (au sens d'un miroir plus ou moins déformant) une réalité dont il est l'acteur. De plus, le psychologue va devoir transmettre le résultat de son analyse à la communauté scientifique et/ou à la communauté en général. Le modèle qu'il a développé va alors subir d'autres transformations et être soumis aux différentes interprétations (re-construction) de la part des destinataires auxquels il s'adresse. Dans ce cadre, le psychologue se trouve soumis aux mêmes problématiques et contraintes que le traducteur et l'individu dans la vie quotidienne. Pour prétendre à une approche scientifique de la rationalité, le psychologue se démarque de la psychologie populaire en mettant en oeuvre un ensemble d'outils de traduction (épistémologique, théorique, méthodologique). Il est intéressant d'étudier l'évolution des différents outils élaborés par les psychologues du développement. Le but que nous fixons à cette étude est double. Il s'agit d'abord d'observer l'évolution de la démarche scientifique dans ce champ, et son enrichissement au fur et à mesure des résultats obtenus. Ce survol nous permettra en second lieu, d'expliquer en quoi notre démarche représente un apport dans le champ de la psychologie du développement cognitif.

1.6 En conclusion

Les positions épistémologiques des auteurs que nous avons présentées dans ce chapitre considèrent la rationalité comme un état mental hypothétique. Le principe de l'attribution de rationalité leur sert d'outil pour comprendre le fonctionnement de la communication humaine. En effet, ces phénomènes d'attribution, se caractérisent surtout par le fait qu'il fournissent aux individus des moyens de donner un sens aux événements. Le statut des états mentaux ainsi que les différents rapports de causalité qu'ils entretiennent avec les événements sont toujours le produit d'une construction conjointe intersubjective et d'une re-construction hypothétique du sujet. La construction du sens s'accomplit donc dans cet espace d'échange d'attribution d'états mentaux dont les limites sont fortement contraintes par les faits de communication. La pensée se construisant dans le dialogue, le langage est considéré non seulement en tant que moyen de représentation mais aussi en rapport avec son intentionnalité.

De l'ensemble des conceptions décrites dans ce chapitre, nous retenons d'abord l'idée d'une rationalité pragmatique et communiquée. Nous soulignons ensuite qu'elle est en relation avec les états internes (hypothétiques) de chaque individu. Nous notons enfin que ces rapports sont largement indéterminés, mais que cette indétermination ne doit pas nous empêcher d'y "travailler": nous pouvons relever ce qui est observable dans le comportement humain et tenter de faire émerger les intentionnalités ou, du moins, les attribuer. Les mécanismes d'attribution, proposés notamment au travers de la stratégie intentionnelle décrite par Dennett et de l'empathie décrite par Quine, sont d'ailleurs des solutions que proposent ces auteurs au problème de l'indétermination. Ils seront également à la base de notre démarche.

Le paradigme de la psychologie populaire est globalement bon pour expliquer les actions et interactions des humains dans le monde. Il s'agit par conséquent de définir la spécificité de l'approche scientifique du psychologue qui "thématise" en quelque sorte les méthodes de la psychologie populaire.

CHAPITRE 2

Emergence du rationnel d'un point de vue développemental

2.1 Introduction

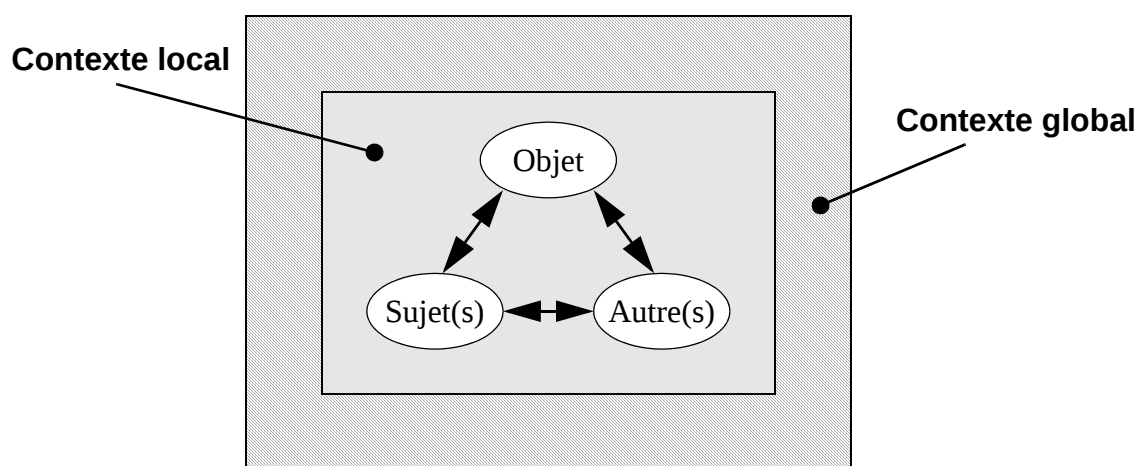
Le premier chapitre nous a permis de dégager, dans le champ de la philosophie et dans une vision pragmatique, les concepts généraux de la rationalité et de son attribution. Il s'agit maintenant d'expliquer en quoi le champ de la psychologie sociale du développement cognitif vient les compléter.

Le fait de se situer dans un contexte d'interlocution permet de définir le champ d'observation. Ce cadre empirique est défini par une interaction qui, au fur et à mesure de son avancement, intègre le monde, et en particulier les objets auxquels les interlocuteurs se réfèrent. Nous partons de l'hypothèse que cette situation, simple parce que relevant du domaine quotidien, et complète parce qu'impliquant les sujets dans une interaction qui intègre le monde (et ses objets) devrait nous permettre d'observer l'émergence de la rationalité. La problématique a été étudiée sous différents aspects par les psychologues, ce qui devrait nous permettre d'établir la pertinence de notre modèle.

De nombreux auteurs (voir notamment: Doise et al., 1975; Perret-Clermont, 1979; Doise & Mugny, 1981; Gilly & Roux, 1984; Mugny, 1985; Perret-Clermont et al., 1991; Grossen et al., 1996) ont mis en évidence la manière dont se construisent les significations et les compétences cognitives d'un sujet à l'intérieur de situations d'interactions de natures différentes (situations didactique, expérimentale, thérapeutique, par exemple), ainsi que les différents facteurs susceptibles d'influencer cette construction. L'originalité de ces travaux réside dans le fait

qu'ils ont amené les chercheurs à analyser plus précisément les effets des significations (construites par les sujets à propos des situations dans lesquelles ils évoluent) sur leur mode de fonctionnement. Les travaux issus de ce courant ont abordé la problématique du développement d'un point de vue social et interactionniste. C'est la situation d'interaction qui devient l'unité d'analyse et qui est formalisée par le modèle tripolaire ci-dessous (Perret-Clermont et al., 1991).

Figure 1. Modèle tripolaire



Ce schéma représente l'interaction dans laquelle les processus psychosociaux sont étudiés. Il montre comment le sujet est confronté à un objet, en relation avec un(des) autre(s) sujet(s) présents ou absents. La rencontre se situe dans un contexte local, inséré lui-même dans un environnement plus large, marqué socialement et culturellement.

Centrés tour à tour sur différentes composantes de ce modèle tripolaire, ces travaux nous fournissent des éléments de compréhension de la complexité du développement. Même si, pour des raisons théoriques et méthodologiques, les auteurs ont "isolé" les éléments pour mieux les comprendre, il est établi actuellement que l'on ne peut envisager la compréhension des processus de développement de la connaissance sans les replacer dans la complexité du réel.

Si nous reprenons également ici les approches de Piaget et de Vygotsky, c'est qu'ils ont pensé le sujet en développement dans ses rapports à l'objet, à l'activité, aux autres sujets et à la culture (y compris les outils médiateurs dont le langage en particulier). A notre connaissance,

ces hypothèses n'ont pas été réfutées et les courants plus récents en psychologie sociale du développement cognitif continuent de s'y référer pour fonder leurs approches.

Les deux auteurs ont en commun le fait de considérer le sujet comme partie d'un système social fonctionnant comme un réseau de relations et d'actions où s'élaborent des cognitions. Bien que n'analysant, par la suite, en ce qui concerne Piaget, que les relations du sujet avec le monde, il est utile de rappeler l'interprétation qu'il fait en 1965 (Piaget, 1965) du lien entre les relations sociales et le développement de la pensée. Il y présente un modèle de la structure des échanges verbaux qui formalise d'une part l'équilibre des échanges (constitués de *groupement d'opérations* décrits en terme de "*relations sociales équilibrées*") (Piaget, 1965: 159) et d'autre part les conditions de cet équilibre. C'est ainsi qu'il définit les caractéristiques de "l'échange intellectuel coopératif" en opposition aux échanges "déséquilibrés" dus à l'égoïsme ou à la contrainte. Le facteur social intervient dans l'échange de pensée et, pour Piaget, la "*coopération n'est qu'un système d'opérations effectuées en commun, ou de co-opération*" (Piaget, 1965: 169). Son analyse est donc centrée sur les transactions de type intellectuelles et dans leur dimension explicite. Chez Vygotsky, le facteur social, en particulier les interactions médiatisées par le langage, est considéré comme constitutif du développement des fonctions psychiques supérieures. Il n'y a pas de formalisation des relations sociales, mais celles-ci sont partie intégrante, dès le départ, du modèle de développement. Indépendamment des centrations respectives des auteurs et de leurs positions épistémologiques, nous pouvons retenir le fait que les deux considèrent que l'activité humaine est fondée sur les principes de structuration et d'organisation des actions et des coordinations et sociales auxquelles elle participe.

Les approches psychologiques du développement de la connaissance viennent donc éclairer elles aussi celles qui parlent de l'émergence de la rationalité. Elles nous donnent différents outils selon que nous choisissons de centrer notre recherche sur:

- le rôle des interactions du sujet avec les objets du monde;
- le rôle des relations interpersonnelles médiatisées par le langage;
- le rôle du social et des représentations du sujet.

Chacun de ces points, bien que mettant l'accent sur des éléments différents, présente un intérêt particulier pour notre propos. C'est un choix qui peut paraître simplificateur par rapport à l'ensemble des travaux réalisés dans le champ de la psychologie du développement. Il servira cependant de fil conducteur pour la suite de ce chapitre.

2.2 Le rôle des interactions du sujet avec le monde et ses objets

Dans ses recherches sur la genèse des connaissances, Piaget a émis l'hypothèse que l'individu les construisait par l'intermédiaire des actions faites sur les objets. Les structures opératoires qui en résultent permettent la mise en place des représentations. L'auteur nous donne ainsi un premier élément pour notre modèle, soit la relation du sujet à l'objet et **le rôle structurant de l'activité** dans la construction des connaissances.

Dans son oeuvre Piaget apporte une contribution à la théorie de la connaissance. Son épistémologie est génétique dans la mesure où c'est au moyen de la question "*Comment se développe la connaissance?*" qu'il envisage la question "*Qu'est-ce que la connaissance?*" Il s'intéresse au sujet *épistémique*, sujet d'une connaissance rationnelle, normative. Il se propose d'étudier les catégories fondamentales de la pensée largement reprises de Kant, indispensables à toute adaptation du sujet à la réalité. Le modèle développé par Piaget considère le sujet en développement comme un être biologique, doté de capacités d'auto-construction, procédant selon un mouvement continu, motivé par des déséquilibres féconds provoqués par l'environnement et maintenu par des auto-régulations actives. Par son modèle Piaget vise la mise à jour de mécanismes universels explicatifs du développement de l'intelligence. Le sujet y est appréhendé dans ses relations avec l'environnement, les objets, et ce sont ces interactions, que Piaget qualifie de dialectiques, qui engendrent la connaissance.

Les raisons pour lesquelles nous souhaitons reprendre ici les thèses de Piaget sont de différents ordres soit:

- montrer en quoi les interactions entre le sujet et son milieu sont à prendre en compte dans la description de l'émergence du rationnel;
- montrer que cette émergence est une construction du sujet;
- montrer que cette construction se fait par adaptation du sujet à son milieu;
- montrer que cette construction suit une certaine logique qui est donnée à voir dans les stades de développement.

Pour décrire et expliquer la genèse de la connaissance, Piaget analyse **le sujet et son activité sur le monde**. C'est dans l'action et dans les coordinations motrices que les opérations concrètes de la pensée trouvent leur origine. Une caractéristique importante de la théorie de Piaget est certainement son biologisme. Les lois qui gouvernent les comportements humains

sont perçues comme le prolongement même des mécanismes en oeuvre dans les formes les plus rudimentaires de la vie. La continuité entre les processus biologiques caractérisant le nouveau-né et les types d'actions organisatrices marquant le début de la construction des processus cognitifs constitue le point fort de l'épistémologie piagétienne (Garcia, 1987). Bien que ces deux types de processus soient structurellement différents, ils procèdent d'un même principe de fonctionnement, ce principe étant l'adaptation de l'individu à son environnement au travers de mécanismes précis. Ces deux types de systèmes (biologique et cognitif), considérés comme des systèmes ouverts, évoluent donc selon des mécanismes semblables. Par conséquent, le sujet n'est pas à considérer comme un système achevé, mais plutôt comme fonctionnant selon des processus d'auto-régulation, des "*normes*" élaborées par lui-même, dont émergent des "*vections d'ensembles*" (Garcia, 1987) toujours inachevées.

Piaget décrit également le rôle de l'activité du sujet dans cette construction ainsi que **les mécanismes sous-jacents à cette genèse, à savoir l'adaptation qui procède de l'assimilation et de l'accommodation sur la base d'autorégulations**. Ses observations l'amènent à définir les organismes vivants comme des "*systèmes actifs de réponses et de réorganisations faisant face au milieu plutôt que de le subir*" (Bronckart, 1977: 48). C'est ce mécanisme universel d'autorégulation qui permet à l'organisme de s'adapter, de manière différenciée à un milieu donné, par des rééquilibrations successives. Dans la dialectique entre le sujet et le milieu, le sujet agit sur le milieu (assimilation) et se modifie à son contact (accommodation) car celui-ci le stimule et lui résiste. Piaget lui donne un rôle perturbateur, sorte de "faire-valoir", pour les transformations du sujet. L'accommodation se produit en réaction à l'activité du sujet et n'a donc pas de statut en soi. Mais ce qui importe c'est que l'interaction sujet-objet est à l'origine du développement de la connaissance et de l'intelligence et que ce mécanisme d'adaptation par régulations successives est actif dans toutes les périodes du développement humain.

Penser le développement des connaissances en terme de construction du sujet dans les interactions dialectiques qu'il entretient avec le milieu, nous est utile pour élaborer notre démarche de description de l'émergence de la rationalité. Nous retenons également le principe de l'isomorphie entre les adaptations et régulations, à l'oeuvre au niveau cognitif et au niveau social. Si l'on considère que ces deux dimensions participent d'une même réalité, à la fois individuelle et sociale, il s'agit de construire des outils méthodologiques susceptibles de les considérer empiriquement et de manière simultanée. Cet aspect n'est pas envisagé dans l'approche

piagétienne. C'est ce que nous proposons de faire dans ce travail en y intégrant les concepts des approches pragmatiques.

L'autre élément important que nous empruntons à Piaget concerne la nécessité d'une nature logique attribuée à cette genèse, les stades qu'il définit représentant le développement par étapes de configurations logiques qui donnent l'impression que la pensée est passée à un état plus élaboré et mieux structuré. La racine des structures de la connaissance est à chercher, nous l'avons vu, dans les conditions générales de l'action. C'est pourquoi l'un des problèmes centraux de l'épistémologie génétique est non seulement de chercher à déterminer à quels mécanismes correspondent les structures logiques à l'oeuvre dans les activités des sujets, mais aussi d'établir des liens entre les normes cognitives du sujet, les mécanismes mentaux et les normes de la logique formalisée.

Pour Piaget *"La logique est en fait la théorie, non pas formelle à l'état achevé, mais formalisante ou formalisatrice des opérations déductives"* (Piaget, 1949: 23). Elle correspond à l'analyse formelle de la connaissance qui fait ressortir les rapports entre le sujet et l'objet. Les relations dialectiques entre le sujet et l'objet (son milieu, son environnement) sont la source de toute construction de la connaissance et les instruments de cette relation sont des instruments logiques. Dans sa confrontation au monde, le sujet développe des opérations logiques lui permettant de structurer le monde en se structurant. A un moment donné, le sujet se sert des instruments logiques construits lors d'expériences antérieures (schèmes/structures) et les restructure en fonction de l'analyse qu'il fait des expériences de l'instant. Ces restructurations se font dans le sens d'un équilibre de plus en plus stable, c'est-à-dire logiquement de plus en plus puissant.

Un des objectifs de la psychologie génétique est alors de **chercher à déterminer les correspondances entre les structures logiques et les activités des sujets**. Cet objectif est double. Il a une portée à la fois descriptive développementale et épistémologique. Dans une perspective développementale, il s'agit d'abord, pour le psychologue de décrire pour expliquer ensuite, si possible, comment le sujet développe les relations et les structures logiques qui sont celles de l'adulte. D'un point de vue épistémologique, le but est de démontrer comment ces relations et structures logiques sont les conditions nécessaires à toute forme de connaissance. L'isomorphie entre l'organisation des structures de la connaissance et celle des systèmes logiques peut paraître imprudente (Gréco, 1991: 29). Elle pose le problème du lien entre la pensée pure et la pensée naturelle. La logique permet cependant de construire des structures de la pen-

sée soit des opérations réelles de la pensée: "... pour autant que la formalisation constitue la variété la plus raffinée d'"abstraction réfléchissante", on ne saurait la considérer comme radicalement étrangère à la pensée naturelle" (Beth & Piaget, 1961, cités par Gréco, 1991: 29).

Notons encore que, dans cette approche, les relations logiques ne sont ni complètement innées, ni liées directement à la médiation du langage. Elles ne résultent pas directement non plus de l'expérience. Mais elles sont construites activement par le sujet tout au long de son développement.

Les arguments de l'épistémologie piagétienne en faveur d'une appréhension de la genèse de la connaissance en terme de description du développement de systèmes logiques de structuration, nous semblent essentiels pour comprendre la complexité du développement cognitif d'un point de vue interactionniste. En effet, nous posons l'hypothèse que c'est en suivant l'enchaînement des relations entre les propriétés logiques du discours et celles des objets de référence, que nous aurons accès à la rationalité actualisée dans une interaction.

Le développement du système cognitif des sujets, dans les interactions dialectiques avec le milieu (lecture des données empiriques par l'utilisation d'instruments logiques et réinterprétation des situations nouvelles aboutissant à la construction d'instruments nouveaux), ne procède, selon Piaget, ni d'une construction continue, ni de processus linéaires (Garcia, 1987) mais bien d'une évolution en **stades**. Le caractère dynamique de cette notion de paliers que Garcia (1987) a mis en évidence dans l'approche piagétienne est très utile dans la mesure nous proposons une démarche descriptive dont l'objectif est d'exposer, dans une interaction particulière, certains moments où émerge une configuration rationnelle particulière.

Les stades, conçus comme des systèmes ouverts, sont caractérisés par une structure interne, auto-organisée et stationnaire liée à un certain état des flux d'échanges avec le milieu, flux du système qui, à un moment donné, maintiennent l'état structural. Il ne s'agit alors ni de staticité ni d'équilibre à proprement parlé, mais bien plutôt d'énergie dynamique en équilibration. "*Les stades sont des périodes de stabilité relative comportant toutes sortes de fluctuations qui naissent des situations changeantes auxquelles le sujet est confronté*" (Garcia, 1987: 157). Cette évolution en périodes d'équilibration ou de "*coordinations semi-stationnaires*" et de ruptures consécutives des rapports que le sujet entretient avec les objets, l'amène à construire de nouvelles configurations stationnaires.

Le stade n'est pas défini par une seule structure logique. Le propre de chaque stade étant d'être une sorte de traduction qui fixe les relations logiques mises en oeuvre par un sujet dans

une relation particulière (problème à résoudre ou construction de systèmes explicatifs par exemple), avec un milieu, à un moment donné. Les deux mouvements à la source de l'émergence du fonctionnement mental ont servi d'argument pour les caractériser en termes de spécificités logiques. La transformation des processus innés et des schèmes réflexes (stade sensori-moteur) aboutissent à la mise en place progressive d'un système pratique de coordinations d'actions. L'intériorisation en systèmes de ce schématisme sensori-moteur aboutit, lui, à une réorganisation (stade pré-opératoire) sur le plan des représentations, et à une construction d'opérations (stade opératoire), ébauches des structures logiques du raisonnement (stade hypothético-déductif). Transformation et intériorisation décrivent précisément les processus de construction de l'intelligence vue par Piaget. La description de cette évolution, centrée sur la mise en correspondance de processus logiques avec les différents stades, pourrait avoir comme conséquence une incitation à définir le stade par une structure logique particulière. C'est très probablement pourquoi les auteurs (Piaget & Garcia, 1983) proposent une nouvelle dénomination de ces périodes stationnaires.

Cette nouvelle dénomination distingue trois moments, jugés décisifs dans la construction de la connaissance. Ils sont basés sur les différentes formes que peuvent prendre les liaisons logico-mathématiques, à savoir des liaisons intra-opératoires, inter-opératoires et trans-opératoires. Les liaisons intra-opératoires correspondent aux articulations internes, non-coordonnées, non-réversibles et ne faisant pas partie d'un système structuré. Les auteurs en distinguent deux classes principales: les comparaisons et les correspondances d'une part, et les actions de transformation d'autre part. Le deuxième type de liaison, les liaisons inter-opératoires, concerne toutes les opérations élémentaires de coordination entre les correspondances et les transformations (le principe de conservation, par exemple, est inclus dans ce type de liaison). Enfin, les liaisons trans-opératoires impliquent l'application, par le sujet, d'opérations sur des opérations qui conduiront aux structures logico-mathématiques telles qu'elles sont décrites classiquement dans la théorie piagétienne. Notons que, par rapport à ce type de liaisons, les auteurs insistent sur le fait qu'elles sont d'abord instrumentales, qu'elles apparaissant dans des savoir-faire et ne font pas l'objet d'un processus d'objectivation réflexive. Ce n'est pas tant la proposition d'une nouvelle dénomination que la description de sa dynamique qui nous intéresse ici. En effet, ils insistent sur l'instabilité et l'imprévisibilité des évolutions susceptibles de se produire d'un état à l'autre. Ils sont d'avis que lorsqu'un système ouvert (caractéristique du système cognitif) est soumis à une déséquilibration (manifestée par l'impossibilité pour le sujet de

résoudre un problème à l'aide des structures construites antérieurement), il entre dans une crise "structurale" dont l'évolution ultérieure est essentiellement imprévisible. Ce moment d'instabilité est l'équivalence d'un carrefour à partir duquel le système peut prendre différentes directions: *"...une opération ne demeure pas longtemps inerte et isolée (intra) mais constitue plutôt un noyau de structuration dans les directions "inter" et "trans" qui se prolongent ensuite indéfiniment jusqu'à la construction de structures proprement dites"* (Piaget & Garcia, 1983: 204-205). La progression du système dans cette direction générale, mais selon des chemins divers, mène à l'élaboration des relations logiques: la coordination de fragments de structures permettant l'émergence de nouvelles organisations de structure interne cohérente. Dans cette description dynamique de l'évolution, en termes de discontinuité structurale, une étape (ou un stade) ne peut donc pas être définie par une seule structure logique, mais bien par un ensemble de fragments de structures mises en oeuvre par le sujet dans une situation particulière.

Ce sont ces moments de restructuration qui se passent quelque part dans l'enchaînement conversationnel que notre approche cherche à saisir. Nous posons l'hypothèse que chaque épisode de l'interlocution présente un état de stabilité relative (stabilisation du sens par les interlocuteurs à un moment donné). Chacun des épisodes a une cohérence interne et son évolution dépend des réactions imprévisibles de l'interlocuteur au tour de parole suivant.

Piaget a également décrit **le rôle du langage dans la construction opératoire**. Il appuie l'émergence du langage sur les images mentales, le limitant ainsi à une fonction représentative: *"le langage n'est qu'une forme particulière de la fonction symbolique et comme le symbolisme individuel est certainement plus simple que le signe collectif, il est permis de conclure que la pensée précède le langage..."* (Piaget, 1964: 105). Autrement dit, ce sont les actions du sujet qui permettent le développement de sa pensée, le rôle du langage étant d'étendre, de généraliser et de rendre les opérations plus mobiles. Le langage est donc une condition nécessaire, mais non suffisante, du développement de la pensée. Quant à la fonction symbolique - ou sémiotique -, Piaget la considère comme une fonction supralangagière et générique, qui permettra progressivement au sujet de différencier les signifiants des signifiés et, plus tard, d'accéder à la pensée conceptuelle. Cette fonction symbolique a pour composantes entre autres: le jeu symbolique, l'imitation différée, l'imagerie mentale, le symbolisme onirique, etc... Le dénominateur commun de ces composantes est l'accès à la représentation, concept clé du développement psychologique.

Dans la "Formation du symbole chez l'enfant" (Piaget, 1946/1968: 68), deux interprétations de la représentation sont proposées. La première est formulée comme suit: *"Au sens large, la représentation se confond avec la pensée, c'est-à-dire avec toute intelligence ne s'appuyant plus simplement sur les perceptions et les mouvements (intelligence sensori-motrice) mais bien sur un système de concepts ou de schèmes mentaux. Au sens étroit, elle se réduit à l'image mentale ou au souvenir-image, c'est-à-dire à l'évocation symbolique des réalités absentes"*. La seconde est assez précise pour expliquer les liens existant entre les représentations et le langage. C'est ainsi qu'on peut lire ensuite (Piaget, 1946/1968: 286-287): *"... qui dit représentation dit par conséquent réunion d'un signifiant permettant l'évocation d'un signifié fourni par la pensée. L'institution collective du langage est à cet égard le facteur principal et de formation et de socialisation des représentations"*. Piaget montre ici comment émergent les signes, unités sémiotiques fondamentales, et souligne leur dualité.

Nous pouvons envisager la conception piagétienne des relations entre pensée et langage à partir de deux principes:

- Les relations vont clairement dans le sens de la pensée vers le langage, du général au spécifique.
- De la même manière, le sens du développement va de l'individu au social. Le développement individuel serait même une condition préalable au développement des interactions sociales.

Chronologiquement, le développement évoluerait des indices perceptifs aux symboles pour aboutir presque simultanément aux signes. *"Les indices de la représentation sensori-motrice sont des traductions internes de certaines caractéristiques de l'objet. Ces indices s'organisent jusqu'à former des images mentales. La période symbolique débute lorsque ces images rendent possible une activité d'évocation"* (Bronckart & Ventouras-Spicher, 1979: 7). Les symboles sont différenciés et extérieurs au sujet. On peut constater leur apparition lors du jeu symbolique, par exemple quand l'enfant utilise un "objet substitut". Les signes eux sont collectifs et apparaissent dans les systèmes de communication des communautés sociales. Ce sont eux qui constituent le langage. *"L'accès à la fonction symbolique se caractérise donc, essentiellement, par le passage de l'emploi de signifiants indifférenciés (indices ou signaux) à celui de signifiants différenciés (symboles ou signes)"* (Bronckart & Ventouras-Spicher, 1979). L'utilisation du langage se ferait alors selon des étapes chronologiques. Egocentrique d'abord (répétitions écholaliques, monologues, monologues collectifs), le langage aurait essentielle-

ment une fonction émotionnelle et expressive, qui deviendrait sociale avec le temps. Le langage socialisé qui tient compte du contexte et vise à transmettre des informations précises apparaîtrait ainsi.

C'est en fonction de ces hypothèses que les piagétien peuvent affirmer, entre autres, que le "*langage n'est qu'un des instruments de la fonction symbolique et, qu'à ce titre, il est dépendant des structures cognitives*" (Bronckart & Ventouras-Spicher, 1979: 10). Il n'a donc qu'un rôle formateur partiel. S'il constitue une condition nécessaire, elle n'est pas suffisante pour expliquer le développement cognitif. Le rôle des normes collectives du langage et celui des normes des partenaires des échanges sociaux n'est pas pris en compte dans ce système. Ces deux types de normes ne sont que le produit d'une activité opératoire du sujet.

Envisager le rôle du langage dans sa dimension représentative uniquement, permet de mettre en évidence son rôle dans la formation de la pensée. Décrire l'émergence de la rationalité dans l'interaction implique que l'on tienne compte à part entière de cette dimension. C'est ce que nous nous proposons de faire dans la suite de ce travail.

2.3 Le rôle des relations interpersonnelles médiatisées par le langage

Pour sa part, Vygotsky a mis au premier plan, dans le développement de la pensée, l'interaction du sujet avec le monde social qui met à sa portée des systèmes de signes (et de significations) que constituent le langage et ses différents codes. Le rôle médiateur du langage a été mis ainsi en lumière, nous permettant d'introduire dans notre modèle la relation du sujet avec les autres sujets.

D'un point de vue épistémologique, Vygotsky se situe sur une voie qui se démarque du dualisme qui enferme à l'époque les psycho-idéalistes d'une part, et les psycho-matérialistes d'autre part. Il élabore une nouvelle psychologie: la théorie historico-culturelle du psychisme dont le projet est de: "*... fonder une psychologie aussi dialectique que la pensée de Marx dans le Capital, une psychologie matérialiste non réductrice parce que de bout en bout attentive aux activités dans toutes leurs dimensions, une psychologie pratique sans praticisme parce que tournée vers l'intelligence des conditions permettant de développer toutes les capacités de chaque enfant*" (Sève dans Vygotsky, 1934/1985). Pour Vygotsky, le développement des fonctions psychiques est conçu comme l'appropriation progressive de la culture par l'enfant au travers de l'interaction sociale. Il ne les considère pas comme des prérequis à la communication

mais bien comme le résultat de celle-ci. Les processus cognitifs apparaissent dans un premier temps au plan social. Ensuite, ces processus partagés sont intériorisés et transformés pour passer au plan individuel. Vygotsky élabore une théorie de l'activité, pratique humaine conçue comme lien entre le monde externe et la conscience, postulée comme principe explicatif général.

De ce point de vue le langage est considéré comme un instrument de l'activité humaine. Il est organisé en fonction des conditions et des motivations de cette activité. Les signes revêtent une fonction de médiateurs externes, intériorisables par la suite. D'un point de vue ontogénétique, ils se développent à partir des conduites instrumentales du sujet qui ont lieu dans des situations interpersonnelles. La transformation de l'instrumental en significatif est réalisée dans les interactions avec les autres. Les outils symboliques (essentiellement le langage) nécessaires à la régulation des activités entreprises conjointement par les partenaires de l'interaction vont progressivement s'intérioriser et changer de fonction: d'une fonction expressive et d'accompagnement de l'activité, ils passent à une fonction de planification et de résolution de problèmes nouveaux. Pour Vygotsky, l'intériorisation des processus de relation sociale est conçue comme le vecteur fondamental des fonctions psychiques supérieures. Le caractère premier des signes est d'être des instruments objectifs de la médiation entre les personnes. Ils deviennent ensuite des instruments internes et subjectifs qui contribuent au développement de la pensée verbale du sujet.

C'est par ce postulat essentiel qui considère le lien entre pensée et langage non pas comme un état d'invariance, mais bien comme un processus sujet à des modifications, des transformations interfonctionnelles, que Vygotsky se distancie des courants associationnistes et structuraux. Ces transformations qualitatives sont essentiellement constituées par le passage d'une régulation externe (stimulation du milieu) à une régulation interpersonnelle (le langage des autres) et enfin à une régulation interne au travers des signes et des significations.

Vygotsky ébauche cette thèse en prenant comme unité d'analyse la signification du mot. Selon lui, grâce à cette unité, la dissociation entre les fonctions de communication et de représentation du langage disparaît. D'une part, pour communiquer, l'individu a besoin de la signification du mot (reflet généralisé de la réalité), de catégories codifiées et plus ou moins conventionnelles. Sans elles, l'expérience individuelle ne peut être transmise. D'autre part, comme les structures de signification varient au cours du développement, la structure même de la communication sera modifiée. L'idée centrale de Vygotsky est la suivante: "... le rapport de

la pensée avec le mot est avant tout non une chose mais un processus, c'est le mouvement de la pensée au mot et inversement du mot à la pensée" (Vygotsky, 1934/1985: 329). Le langage n'est pas uniquement un vêtement interne de la pensée, mais à travers lui peut se construire ce qui est tacite "*... la pensée ne s'exprime pas dans le mot, mais se réalise dans le mot*" (Vygotsky, 1934/1985: 329). L'évolution du langage, son développement, implique une réorganisation de la pensée à deux niveaux. A un premier niveau, le langage permet la construction des concepts et indique une direction catégorielle, comme le souligne Rivière (1990). A un second niveau, l'acte de penser (qui se présente souvent comme un tout) n'apparaît qu'au travers de l'expression verbale en unités séparées soumises à une contrainte de linéarité. Par son développement et dans sa structure, le langage intérieur est alors conçu comme l'instrument essentiel de médiation de la pensée. Dans plusieurs études, Vygotsky et d'autres auteurs (Luria, 1969; Levina, 1981, notamment) ont analysé les aspects structuraux et fonctionnels du langage "égocentrique" ou "privé" défini comme la forme intermédiaire entre le langage externe et le langage interne. Ces travaux ont permis d'analyser le développement de la pensée verbale par l'intériorisation des formes sémiotiques.

Vygotsky introduit également le concept de "zone proximale de développement", où il met en évidence le rôle de l'adulte et des interactions dans le développement des compétences. Il définit cette zone comme étant la distance entre le niveau actuel de développement et le niveau proximal de développement. Le niveau actuel est déterminé par la capacité de l'enfant à résoudre un problème de manière autonome, c'est-à-dire sans aide extérieure. Le niveau proximal de développement est déterminé par l'ensemble des activités que l'enfant ne peut résoudre qu'avec l'aide d'une autre personne. Lorsqu'il se situe dans cette zone d'interaction, l'adulte peut fournir à l'enfant des moyens de progresser et d'acquérir de nouvelles compétences.

L'approche de Vygotsky nous a fourni de nouveaux outils pour penser le développement des fonctions psychiques supérieures, dans la mesure où elle considère comme fondamentale l'intervention du **milieu humain** (et du langage) pour le développement des structures cognitives du sujet. Contrairement à Piaget qui mentionne mais n'étudie guère le rôle des interactions sociales (et du langage) dans l'accès aux propriétés logiques abstraites (accès que le sujet effectue au travers de sa propre action: intériorisation directe des propriétés logiques de schèmes sensori-moteurs et coordination de ses actions avec celles d'autrui), Vygotsky considère que c'est l'intervention active du milieu humain qui permet cet accès: le développement des opérations logico-mathématiques s'effectue par abstraction non seulement des propriétés logi-

ques des représentations d'actions, mais aussi des propriétés logiques des représentations relationnelles (et donc verbales) déjà intériorisées. Ce détachement progressif est rendu possible par la confrontation (et l'intériorisation des représentations véhiculées par la culture) au milieu humain qui offre à l'enfant les relations symboliques nécessaires à la mise en oeuvre des processus de décontextualisation caractéristiques permettant l'accès aux opérations logico-mathématiques.

Les travaux en psychologie sociale du développement cognitif se sont inspirés de de l'approche de Vygotsky mettant en évidence le rôle du social (et du langage en particulier) dans la construction de la pensée.

2.4 Le rôle du social et des représentations du sujet

Dans les travaux présentés maintenant, si le sujet est toujours considéré comme l'acteur de son évolution (ce n'est pas le postulat constructiviste qui est mis en cause), cette évolution est replacée dans le contexte social. Les psychologues sociaux du développement cognitif ont donc pour objectif principal de montrer en quoi l'interaction sociale est fondamentale dans le processus de construction des connaissances. Ils s'intéressent en particulier au rôle des interprétations que le sujet se fait de lui-même, de ses interlocuteurs, du monde et des objets.

La problématique du rôle de l'interaction sociale dans le développement cognitif est envisagée depuis plusieurs années de manières très différentes. Ces divergences sont dues:

- à la centration sur certains éléments du modèle (les sujets, l'interaction entre les sujets, l'objet et sa nature, le contexte) et aux caractéristiques des éléments du modèle: le sujet est un enfant, un adulte, un expert, un novice, etc.; l'objet est un problème à résoudre, une tâche de jugement, etc.; le contexte est la classe, un laboratoire, etc..;
- à la spécificité de l'outil d'analyse utilisé pour appréhender la réalité de l'interaction.

De ces centrations théoriques découlent des méthodologies diverses. Cependant, chacun est aujourd'hui d'accord avec l'hypothèse que l'enfant se développe dans un milieu physique et social, dans la confrontation avec les propriétés du milieu auquel il confère des significations particulières ainsi que dans la confrontation avec les individus qui l'entourent. L'enfant en développement est un sujet qui se construit activement en fonction du contexte dans lequel il évolue, des interlocuteurs qu'il côtoie et de la nature des objets auxquels il est confronté. Ses compétences cognitives ne sont plus envisagées en termes d'états internes au sujet, mais bien

comme actualisées dans le "hic et nunc" de la situation d'interaction. La possibilité de mettre en évidence des étapes universelles dans les développements de la pensée est remise en question, de même que la nature de ces pensées (idée d'indissociabilité entre le social et l'individuel). L'intégration des dimensions interactives et sociales a conduit les chercheurs à envisager des outils méthodologiques nouveaux. L'analyse du "*sujet fonctionnant dans un espace social signifiant*" (Perret-Clermont et al., 1991) n'est pas chose simple. Il s'agit, selon nous, d'intégrer les variables contextuelles sans pour autant "perdre" le sujet pour lequel on se donne comme objectif de décrire, expliquer ou prédire l'évolution. Deux approches sont à distinguer dans l'ensemble des travaux de ce champ.

1. Les études qui analysent l'impact des interactions sociales et des représentations sur le développement en mesurant et/ou comparant les effets de différentes variables de l'interaction locale et/ou du contexte plus global sur l'évolution des sujets.

2. Les études qui analysent dans différents contextes (expérimental, didactique, etc.) les modalités d'interaction qui mènent à la construction (co-construction) des compétences socio-cognitives par l'individu.

2.4.1 *Impacts des interactions sociales*

La première approche que nous avons définie concerne l'ensemble des études qui mesurent l'impact des interactions sociales sur le développement cognitif. Ces travaux sont inspirés à l'origine par le modèle psychogénétique de Piaget (rôle des échanges coopératifs entre pairs), par la théorie historico-culturelle de Vygotsky (développement des fonctions psychiques, conçu comme l'appropriation progressive d'outils sémiotiques mis en oeuvre dans l'activité collective), ainsi que par les travaux de Mead (élaboration mentale qui résulte de l'intériorisation progressive d'interactions gestuelles puis verbales).

Cette génération de chercheurs a tout d'abord développé une approche empirique et une méthodologie permettant d'observer l'influence des facteurs sociaux sur le développement cognitif de l'enfant. Ces travaux (voir notamment Doise et al., 1975; Perret-Clermont, 1979; Doise & Mugny, 1981; Gilly & Roux, 1984; Mugny, 1985) ont permis de voir dans quelles conditions les interactions entre pairs provoquent un progrès chez les partenaires de l'interaction. Il a notamment été démontré que la confrontation de points de vue joue un rôle structurant pour des sujets "novices" ou peu compétents dans un domaine particulier. En effet, la confrontation avec un mode de pensée ou des stratégies de résolution différentes semble pro-

voquer une restructuration profonde des modalités cognitives. Ce phénomène appelé "conflit socio-cognitif" désigne "*...une constellation de processus qui sont apparus comme fondamentaux pour le développement de l'intelligence. On peut le définir comme conflit de point de vue socialement expérimenté et cognitivement résolu*" (Zittoun et al., 1997). De nombreuses études expérimentales ont établi que ce phénomène modifie, dans certaines conditions et en terme de progrès, le niveau opératoire de l'enfant (Perret-Clermont, 1979). De plus, les restructurations ainsi provoquées semblent se maintenir lorsqu'on effectue des généralisations dans des tâches proches. La notion de conflit socio-cognitif a été primitivement mise au point par Doise, Mugny et Perret-Clermont (Perret-Clermont, 1979; Doise & Mugny, 1981; Mugny, 1985) pour rendre compte du fait que la confrontation à des points de vue différents favorise le développement cognitif, la décentration ainsi que l'émergence de solutions nouvelles. Cette notion concerne deux types de contradiction: celle de réponses différentes de deux sujets aux points de vue différents ou celle de deux registres différents (opératoire et social) chez un même sujet comme le précisent De Paolis et Mugny (1985) dans leurs études sur le marquage social. Ces travaux montrent comment, dans certaines conditions d'interaction, l'enfant est susceptible de passer rapidement d'un stade de développement à un autre. La confrontation entre enfants de niveaux opératoires différents incite chaque enfant à expliciter son point de vue et suscite l'émergence d'un conflit socio-cognitif. La présence du conflit à gérer dans le "hic et nunc", à la fois au niveau cognitif et au niveau social, oblige les enfants à restructurer leur raisonnement logique à un niveau logique supérieur. Les conditions (pour plus de détails voir Perret-Clermont & Nicolet, 1988) dans lesquelles le conflit socio-cognitif est susceptible d'avoir lieu sont diverses et ceci va affecter sa pertinence et donc son efficience. Par exemple l'interaction doit être prolongée ou alors, les interactants doivent partager la même vision de la situation (Perret-Clermont, 1988: 452) ou entretenir des relations caractérisées par une réciprocité symétrique. De plus les progrès individuels ne sont pas forcément manifestés lors de l'interaction même: "*... la résolution immédiate du conflit ne semble pas une condition nécessaire à un progrès cognitif*" (Perret-Clermont & Brossard, 1988: 447). La restructuration cognitive peut se prolonger au-delà de la situation de confrontation des points de vue. Ces travaux ont finalement posé la question du statut, de la nature des progrès cognitifs observés et de l'activité cognitive proprement dite.

Les études de ces auteurs sont construites sur un paradigme de base (de type pré-test - phase d'interaction selon différentes conditions - post-test). Ils fondent leur résultats sur l'ana-

lyse comparative de différentes conditions expérimentales (voir par exemple: Murray, 1972; Doise et al., 1975; Doise & Mugny, 1984; De Paolis & Girotto, 1988; Rijsman, 1988; Perret-Clermont et al., 1991; Nicolet, 1995; Grossen et al., 1996) et mettent en évidence celles qui favorisent l'émergence d'une compétence. Leur caractéristique commune est d'observer le social et l'individuel en mesurant les effets du premier sur le deuxième tout en dégageant les conditions du milieu social qui sont plus ou moins propices à un progrès cognitif. Elles se donnent comme objet d'étude: le sujet et le milieu, considéré en tant que variable.

Les chercheurs ont été ensuite amenés à reconsidérer le statut de la dimension sociale dans le fonctionnement cognitif. Leurs recherches les ont conduit à poser la question de l'origine des progrès (restructuration cognitive ou intégration de la situation d'interaction dans son ensemble). Les recherches sur le rôle de l'interaction sociale entre enfants qui, dans un premier temps, ont permis de préciser les conditions sociales faisant profiter l'enfant d'une phase d'interaction entre pairs (rôle du conflit socio-cognitif notamment) ont, dans un second temps, eu comme but de *"s'interroger sur la nature-même des progrès cognitifs observés dans les paradigmes expérimentaux créés: ces progrès étaient-ils purement cognitifs (au sens où l'enfant parvient, par exemple, à coordonner des schèmes logiques) ou pouvaient-ils aussi s'expliquer par le fait que l'enfant acquiert, au cours de l'interaction avec un pair une certaine compréhension sociale de la situation et du problème auxquels il est confronté?"* (Perret-Clermont et al., 1991)

Ces réflexions ont rejoint celles d'un autre courant de recherche, également centré sur les effets du contexte social dans le développement cognitif (voir notamment Donaldson, 1978; Light & Perret-Clermont, 1989) et caractérisé par les mêmes interrogations: le contexte social n'est-il qu'une simple variable dans la construction de compétences ou est-il constitutif de l'activité cognitive de l'enfant? Ces recherches se concentrent essentiellement sur le lien entre les compétences cognitives et le contexte situationnel. Des paradigmes expérimentaux ont donc été construits, dans lesquels étaient manipulés le type d'interaction entre enfants d'une part, et le type de contexte expérimental d'autre part (Perret-Clermont & Schubauer-Leoni, 1981; Grossen, 1988). Les résultats de ces différents travaux ont sensibilisé les chercheurs au fait que la manière dont l'enfant se représente la situation dans laquelle il est amené à résoudre un problème fait partie intégrante des processus de construction de sa réponse (Perret-Clermont et al., 1991). L'influence du contexte social sur les activités cognitives s'établit à deux niveaux. A un premier niveau, l'histoire socio-culturelle fournit les outils nécessaires à

l'activité cognitive. A un second niveau, plus "local", le contexte de l'interaction sociale immédiate forme le cadre de significations dans lequel se négocie l'activité cognitive.

Cet ensemble de travaux réunit les études qui considèrent que l'interaction sociale (qu'elle soit entre pairs, entre novice et expert, maître et élève, expérimentateur et sujet) est, certes, riche à étudier localement mais il révèlent aussi que l'interaction ne peut être vraiment comprise que par rapport au champ plus large dans lequel elle s'inscrit. Le contexte fixe en effet implicitement le "contrat"¹ des partenaires de l'interaction et, en partie seulement, le sens, les modalités et les rôles de chacun (Hundeide, 1980; Schubauer-Leoni, 1986; Schubauer-Leoni et al., 1989; Säljö & Wyndhamen, 1990; Schubauer-Leoni & Grossen, 1993; Grossen et al., 1997). C'est ainsi que les éléments susceptibles d'entrer dans la définition de la situation (normes, valeurs, rôles, coordination d'actions et d'opérations, conversation, etc) sont devenus des objets de recherche privilégiés dans des champs d'investigation divers (Liengme Bessire, 1995): le champ des partenaires de l'interaction, le champ du contexte, le champ de la tâche.

Nous citons en exemple les travaux qui comparent deux situations d'interactions particulière: la situation de test (Grossen, 1988; Bell et al., 1991) et la situation didactique (Schubauer-Leoni, 1986; Schubauer-Leoni et al., 1989). Ces deux situations sont considérées comme des épisodes sociaux dans lesquels l'adulte, en tant que metteur en scène de la situation, joue un rôle fondamental dans l'interprétation que l'enfant fait de la situation et du problème qui lui est présenté. Les résultats montrent l'effet structurant des rôles qui sont attribués aux partenaires de façon congruente ou non par rapport au contexte institutionnel dans lequel ils sont placés.

D'autres recherches (voir notamment Rogoff, 1984; Rogoff & Lave, 1984; Lave, 1988; Rogoff, 1990) analysent le développement des connaissances (chez l'adulte ou l'enfant, et dans différents domaines) hors de la situation scolaire. Elles mettent en évidence le rôle de l'orchestration sociale de la pensée, soit par l'analyse des relations entre les institutions culturelles et les techniques normatives dans des activités de résolutions de problèmes, soit par l'analyse du transfert des habiletés cognitives d'un contexte à l'autre. Elles tentent de dégager

1. Nous faisons référence ici à la notion de "contrat de communication" définie par Rommetveit (1976). Cette notion permet de rendre compte du rapport entre les conduites cognitives et les situations sociales particulières dans lesquelles elles sont sollicitées. Le contrat de communication désigne cet ensemble de règles, explicites et implicites, qui régulent les rapports entre les partenaires de l'interaction et les objets de discours. Il permet de rendre compte du hic et nunc de ces relations triadiques, en fonction des reconstructions possibles de la réalité qui émanent de chaque acteur et de leurs visions du monde respectives.

les avantages et les limites d'une telle approche, ainsi que les relations avec les connaissances acquises dans des situations formelles comme l'école ou le laboratoire.

Pour illustrer ce type de travaux nous citons en particulier ceux de Wertsch (1984), de Schliemann et Acioly (Schliemann, 1987; Schliemann & Acioly, 1989) et de Carraher (1985). Les recherches de ces auteurs ont d'abord mis en évidence les capacités des sujets à acquérir des habilités cognitives en dehors du contexte scolaire. Elles illustrent aussi l'influence des représentations que les sujets ont de la tâche sur les opérations mises en oeuvre. Elles montrent enfin qu'elles sont les possibilités de transfert entre connaissances quotidiennes et savoirs scolaires dans certaines conditions (invariants identiques aux deux types de concept, similitudes des situations, similitudes entre les représentations des tâches de la vie quotidienne et celles de la vie scolaire).

Actuellement, le souci des chercheurs en psychologie sociale du développement cognitif est toujours de démontrer les liens (dont la nature est souvent décrite en terme d'indissociabilité) entre social et individuel d'un point de vue développemental. Mais ils proposent de le faire dans des contextes d'analyse toujours plus diversifiés et complexes et à l'aide d'outils méthodologiques portant non plus seulement sur les états (analyse des comportements des enfants dans un certain contexte) mais aussi sur les **processus** (mise en évidence de stratégies de résolution différenciées, par exemple).

Une partie de ces travaux utilise, certes, des méthodes quantitatives (mesure des performances) permettant de comparer l'influence de la nature des différents éléments de la situation d'interaction du contexte plus ou moins grand. Mais un grand nombre d'entre eux s'intéressent aussi aux processus mis en oeuvre dans la situation d'interaction. Les interactions sont alors étudiées à l'aide de grilles d'analyse qualitatives (aux centrations diverses: stratégies de résolution, types de réponses, etc.). Les processus dégagés sont le résultat de l'application des hypothèses théoriques du chercheur sur les constantes mises en évidence à partir des grilles dans les situations observées.

2.4.2 *Modalités d'interaction*

Le second groupe de travaux est constitué d'études qualitatives qui s'intéressent aux modalités d'interactions. L'intérêt des recherches tourne autour de cette question: "*Comment les différents systèmes de rôles, de statuts, d'attentes vont-ils gérer l'interaction tripolaire adulte-enfant-objet de discours ou enfant-enfant-objet de discours et comment vont-ils affecter*

la mise en oeuvre d'une activité à la fois cognitive et sociale visant à interpréter non seulement la nature de l'objet, mais aussi la situation dans son ensemble?" (Perret-Clermont et al., 1991). Les facteurs d'influence locaux, ou plus globaux, ayant été mis en évidence, l'objet d'étude se déplace vers les modalités d'interaction.

Cette question a poussé les chercheurs utilisant le paradigme expérimental à le reconsidérer. Le paradigme "classique" (un pré-test qui mesure les performances individuelles, une phase d'interaction, et un post-test qui confirme quelle variable expérimentale affecte l'apprentissage) a été modifié. Dorénavant, l'accent est mis sur les différentes phases qu'il s'agit d'analyser en détail afin de mieux comprendre la "micro-histoire" des comportements cognitifs et sociaux des sujets.

Les recherches sur les interactions entre enfant et adulte ont, par exemple, mis en évidence différentes notions qui permettent de rendre compte des processus par lesquels l'individu développe certains instruments de pensée. Une série de travaux (souvent inspirées par Vygotsky et Bruner) ont été construits sur un examen attentif des interactions "expert-novice". Ils portent sur les descriptions des stratégies mises en oeuvre dans le dialogue mère-enfant ou enseignant-apprenant (voir par exemple: Wertsch et al., 1984; Rogoff, 1990; Winnikamem, 1990; Mercer, 1995).

Par ailleurs, les analyses d'interaction faites dans les travaux ayant pour objet d'observer empiriquement la notion de "contrat" ont abouti à des résultats intéressants. Elles permettent de repérer comment l'adulte modifie progressivement ses positions. Les travaux de Grossen, Perret-Clermont et Schubauer-Leoni, qui ont analysé ces processus dans une comparaison entre le contrat didactique et le contrat expérimental, figurent dans cette catégorie. Dans les cas où la signification donnée par l'enfant interrogé ne correspondait pas à celle de l'adulte, ils ont permis notamment de repérer comment l'adulte va progressivement transformer son attitude afin d'amener l'enfant à une modification de son appréhension de la réalité et de la rapprocher ainsi de l'objet culturel et cognitif visé. En comparant ces deux types de contrats, les chercheurs ont également montré le décalage entre les définitions de la situation de l'adulte (expérimentateur) et celle de l'enfant. En effet, le premier possède une culture différenciée, un système de règles implicites pour chacune des situations (expérimentales et didactiques). Le second en revanche, y voit bien souvent une situation d'allure scolaire dans laquelle il s'agit de répondre aux questions de l'adulte. Ces divergences vont obliger les interlocuteurs à négocier, reconstruire, repenser, dans le vif de l'échange, les représentations préexistantes à l'interaction.

Dans les recherches portant sur le rôle de l'interaction sociale entre enfants dans le développement cognitif (voir Grossen, 1988), les phases d'interaction se déroulent en présence de l'expérimentateur. Celui-ci, en tant qu'acteur dans la mise en scène expérimentale prévue, a pour rôle de donner différentes consignes et, si nécessaire, de fournir certaines précisions permettant aux enfants d'exécuter la tâche. Il pourra enfin s'adresser tour à tour à l'un ou l'autre des enfants ou participer à l'ensemble des interactions. En effet, quelle que soit la situation d'interaction entre l'adulte et l'enfant (face à face ou situation dans laquelle l'adulte s'efforce de s'effacer pour favoriser les interactions entre pairs), elle englobe toujours des processus d'attribution de rôles, de négociation de statuts, de gestion des attentes respectives des uns et des autres, de définitions de l'objet (la tâche en jeu et les comportements factuels et discursifs à avoir face à elle). Toutefois, les partenaires de l'interaction ne partant pas nécessairement des mêmes présupposés, des malentendus sont susceptibles de se créer au fil des interactions. Une analyse de ces interactions devrait alors pouvoir rendre compte de la manière dont les partenaires gèrent ces malentendus et parviennent à un accord. Certains quiproquos n'apparaissent au grand jour qu'au travers d'une analyse détaillée des protocoles d'interaction. Il est alors utile de chercher à les comprendre en restituant la gestion de ces malentendus dans le contexte d'urgence qu'est la poursuite de l'acte interactif pour les partenaires.

D'autres travaux centrent leur attention sur la co-construction de la tâche et de l'objet de discours (inspirés notamment par Rommetveit, 1976; Marková, 1978). Les auteurs sortent du modèle "expert-novice" classique et analysent les processus d'étayage dans des situations d'interactions diverses (voir par exemple: Grossen, 1988; Hoyles et al., 1990; Forman, 1992; Trognon, 1992b; Valsiner, 1997). Nous citons comme exemple les travaux de Pontecorvo (1987; 1990) dont les observations de situations de discussions en classe mettent en évidence plusieurs aspects. Elle constate d'une part que, lors d'épisodes de discussions, les efforts des interlocuteurs s'imbriquent les uns dans les autres en produisant, par un effet cumulatif, un raisonnement collectif. Ce raisonnement est construit sur des argumentations qui se contre-oppo-sent par des justifications, des explications à un deuxième niveau. Elle met en évidence, d'autre part, les conditions les plus favorables pour la production d'explications qu'elle considère, comme le fait d'arriver à partager un objet d'attention commun sur lequel il y a une différence possible de points de vue. Dans ces situations, la discussion est conçue comme un contexte qui favorise l'explication et qui permet aux enfants d'exercer une pratique à la fois sociale et cognitive à propos d'objets spécifiques et nouveaux.

2.5 En conclusion

Le rôle de l'activité du sujet dans la structuration de la pensée, enrichie de la dimension culturelle qui englobe, dans le contexte, les représentations des sujets, constitue le fondement théorique du postulat qui considère l'interaction (du sujet avec les objets et avec les autres sujets) comme une condition nécessaire au développement des fonctions psychiques. C'est par une intégration des outils médiateurs (le principal étant le langage) des relations sociales que le raisonnement se construit.

La présentation des travaux évoqués dans ce chapitre visait à mettre en évidence les conséquences, sur le fonctionnement des sujets et sur leur développement, de l'intégration de la variable sociale dans les approches des chercheurs. Les résultats qui en découlent ne permettent plus de mettre en doute l'influence de cette variable, dont les conditions ont été démontrées expérimentalement. Ils ont surtout permis une reconsidération du sujet dans la complexité de l'insertion de son activité, en particulier discursive, dans la réalité sociale et culturelle.

L'ampleur de ce champ d'étude et sa richesse rendent la synthèse difficile. Nous en retenirons les points suivants:

- le sujet est un acteur social, situé dans un monde réel et perçu;
- les modèles théoriques développés par le sujet ou par l'observateur tentent d'appréhender cette complexité;
- les démarches méthodologiques permettent de démontrer, de manière empirique, l'intrication des différents éléments de cette complexité dans le développement de la pensée;
- les comportements observables sont considérés comme une actualisation de processus psychosociaux. Le fonctionnement de l'enfant en développement est envisagé en fonction des contextes de son actualisation;
- les liens entre les comportements observés et/ou mesurés dans les différents contextes d'actualisation sont décrits soit du point de vue de ces influences (tel ou tel comportement peut être interprété comme étant influencé par tel ou tel facteur), soit d'un point de vue processuel (observation effective de la manière dont s'effectue l'influence).

Que la nature des raisonnements des enfants soit le produit émergeant de la confrontation avec le milieu physique et social est un élément acquis. Que ces raisonnements soient actualisés et donc rendus observables à un moment donné l'est aussi. Deux difficultés persistent

cependant. La première est liée à la nature fondamentalement complexe de l'appréhension, par le chercheur, de la réalité du sujet et de la prise en compte du contexte dans lequel il évolue. La seconde tient au fait que bien souvent, du point de vue du chercheur, l'actualisation d'un processus de raisonnement (même qualifié de socio-cognitif) est considérée comme l'illustration de la manière de raisonner de l'enfant alors que la façon dont ce raisonnement lui est attribué n'est pas forcément explicitée.

Nous avons montré théoriquement et empiriquement le caractère indissociable du social et du cognitif. Nous avons vu aussi que le raisonnement de l'enfant est une imbrication de dimensions psychologiques et sociales à partir de laquelle il n'est pas possible d'envisager son développement manière absolue. Ce postulat a l'avantage de cerner le raisonnement de l'individu dans sa complexité psychosociale² et de situer son développement en fonction de cette complexité. D'un point de vue théorique une question se pose: comment décrire le développement cognitif de l'enfant alors que la nature même du cognitif (produit émergeant relativement au contexte auquel il est soumis) est remis en question, ainsi que l'idée d'une constance dans l'évolution intellectuelle de l'enfant ?

Le souci de dépasser cette difficulté a conduit certains chercheurs à envisager conversationnellement le raisonnement des individus et, par conséquent, son développement chez l'enfant. Les mêmes auteurs en arrivent ainsi à proposer une démarche descriptive des micro-processus de l'émergence de la rationalité. C'est ce que nous proposons d'exposer à leur suite dans la deuxième partie.

2. Nous n'avons pas décrit les études centrées sur les facteurs affectifs (voir notamment Dumont & Moss, 1992; Sorsana, 1994; Dumont & Moss, 1996) qui sont également en jeu dans cette complexité, nous les incluons dans la dimension "socio" de notre modèle.

Deuxième Partie

**Une démarche descriptive de l'émergence de la
rationalité**

CHAPITRE 3 L'espace interactif comme lieu d'émergence de la rationalité

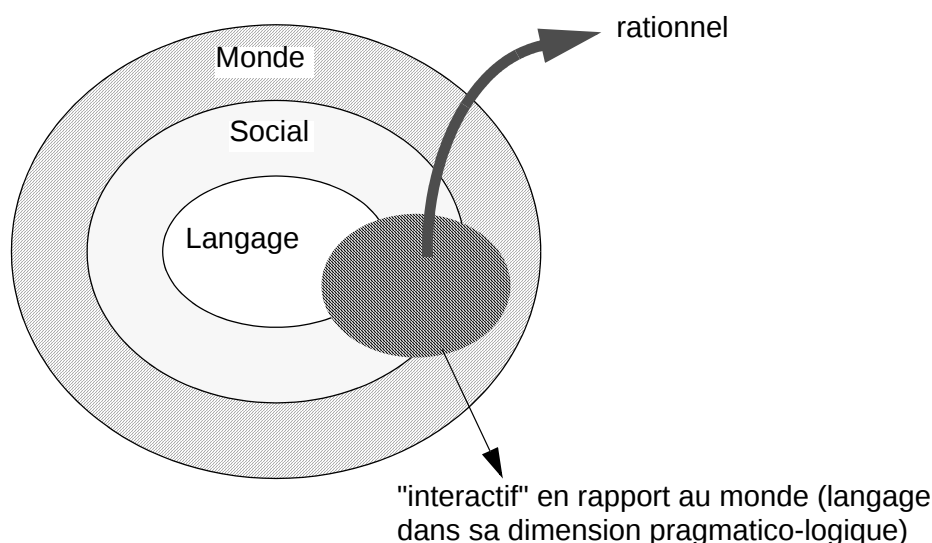
3.1 Introduction

Nous souhaitons maintenant présenter les arguments qui nous incitent à prendre l'espace interactif comme cadre empirique d'observation de l'émergence de la rationalité. Ce choix nous permet de poser cette hypothèse: c'est dans l'**usage du langage dans sa dimension pragmatico-logique** que nous pouvons observer comment le rationnel se construit (figure 1). Le fait de placer notre démarche dans ce cadre-là n'implique pas que nous ne pensons pas qu'elle ne puisse émerger dans d'autres contextes.

Nous avons vu, dans la première partie, que le souci actuel des chercheurs en psychologie sociale du développement cognitif (voir notamment Perret-Clermont et al., 1991; Grossen et al., 1996) est de comprendre les phénomènes psychosociaux dans la complexité du réel où ils sont actualisés. La prise en compte des caractéristiques de la complexité du réel, plus précisément de l'état du monde à propos duquel les sujets agissent et interagissent, est donc indispensable pour construire une méthodologie d'analyse qui cherche à **décrire** les processus socio-cognitifs et interlocutoires de cette émergence.

Avant de situer le rationnel dans le contexte d'interlocution, voyons d'abord plus en détails comment nous pouvons caractériser cet "interactif" et ses composants. Nous reprenons dans cette description synthétique les éléments proposés par des psychologues sociaux, psycholinguistes, linguistes et philosophes dont l'originalité des travaux est le regard "pragmatique" qu'ils portent sur les différents éléments de l'espace interactif.

Figure 2. Emergence du rationnel dans l'interactif en rapport au monde



3.2 Description de la situation d'interaction et de ses composants

3.2.1 Le cadre général des situations d'interaction

Avant de décrire plus précisément les processus qui gouvernent les productions des partenaires de l'interaction, il convient de définir le cadre de l'interaction proprement dite. Nous reprenons ici le schéma présenté dans le chapitre 2 qui décrit le cadre qui configurera les transactions (Trognon & Kostulski, 1997) et qui donnera la "couleur" des interactions particulières. De ce schéma tripolaire nous reprenons les éléments qui sont le contexte, les participants et l'objet.

En ce qui concerne le **contexte**, Bronckart (1985) propose la définition suivante: "*le contexte est le domaine pertinent de l'extra-langage*". Il définit l'extra-langage comme "*l'ensemble théoriquement infini de toutes les entités "mondaines" autour de la langue*". Le contexte correspond donc à l'ensemble des éléments qui exercent une influence significative sur les productions. L'activité langagière s'articule à l'extra-langage dont deux aspects sont pertinents. Le premier est une pertinence référentielle qui présuppose la capacité de l'extra-langage à devenir un contenu représenté de l'activité langagière (espace référentiel). Le second est une pertinence contextuelle qui présuppose la capacité de l'extra-langage à gérer ou à contrôler le déroulement de l'activité langagière (espace de l'acte de production, espace de l'interaction sociale). L'extra-

langage est une entité théorique qui n'a pas d'existence en dehors de l'activité langagière et qui en est même un des produits. De ce point de vue, le contexte est constitué du cadre spatio-temporel, du but, et des participants. Le cadre spatial est composé des éléments physiques de la situation d'interaction ainsi que des fonctions sociales et institutionnelles du lieu dans lequel les acteurs évoluent. Le cadre temporel correspond au moment où se situe l'interaction. Le but fait également partie du contexte. Il est déterminé par les participants et par le cadre spatio-temporel. On distingue un but global de l'interaction et des buts ponctuels qui correspondent à ceux des actes de langage. Il est important de noter que si les buts sont déterminés avant le moment de l'interaction, ils seront négociés et créés au cours de l'interaction.

Partant d'un autre point de vue, Jacques (1985) fait du contexte un concept caractérisé par deux principes:

- Le contexte évolue en même temps que le discours: chaque interlocution change le contexte. Par exemple, la question met le locuteur en demeure de répondre. L'objection appelle une réponse, etc. Ainsi modifié, il affecte ce qu'il est approprié de dire et il constitue donc à la fois l'effet des interventions antérieures mais aussi la cause des interventions ultérieures.
- Le contexte prend rigueur et consistance en s'adossant à la notion de monde possible: l'ensemble des mondes possibles pertinents dans une situation donnée est l'ensemble-contexte. Le contexte contribue bien sûr à "faire parler" les énonciations, mais ce sont les énonciations qui "font parler" le contexte. Les données du contexte sont infinies. L'ensemble des connaissances nécessaires à la compréhension de n'importe quel message est infini. Le contexte correspond donc à l'ensemble des mondes possibles auxquels on pourra penser à partir d'un énoncé et, dans un environnement conversationnel, les contextes sont variables.

Par ailleurs, le contexte n'est pas considéré comme déterminé avant le processus d'interprétation, mais bien comme quelque chose de dynamique, co-déterminé par les interlocuteurs au cours de l'interaction (Ghiglione & Trognon, 1993): lorsqu'un locuteur produit un énoncé, l'auditeur pense que le locuteur a produit un énoncé pertinent et cherche un contexte interprétatif adéquat qui ne correspondra pas forcément à celui auquel pensait le locuteur. Le contexte est bien sûr constitué d'éléments préalables au moment de l'interaction, mais il n'est pas stable. Nous retiendrons donc son aspect dynamique, comme le souligne Caron (1983): "*Une situation discursive n'est pas une structure stable et permanente, mais elle se construit progressive-*

ment, se transforme avec le temps, porte en elle une orientation, chaque "coup" (chaque acte d'énonciation) instaure une situation nouvelle ou plus exactement une modification plus ou moins radicale de la situation précédente".

De plus, dans chaque contexte d'interaction, les processus interlocutoires fonctionnent selon un ensemble de règles implicites ou explicites qui constituent ce que Rommetveit (1976) appelle un "contrat de communication". Ils déterminent en partie la forme des transactions qui s'y actualisent. Cette notion de contrat met en relief l'influence des situations sociales particulières sur les conduites cognitives qui y sont sollicitées. Chaque interlocuteur réagit en fonction de ses interprétations de la situation, de celles de l'autre, de la nature des objets en jeu et des systèmes de règles qui régissent plus ou moins explicitement la communication. Bien qu'à l'intérieur de chaque situation spécifique les participants peuvent modifier en partie le scénario implicite selon leurs propres représentations, et selon les actions/réactions des autres interlocuteurs (comme nous le verrons par la suite), cet ensemble de règles préalables au moment de la rencontre prédétermine la forme des échanges.

Goffman (1981), en ce qui le concerne, développe la notion de cadres participatifs. Il les définit en fonction du lieu social dans lequel se déroule l'interaction, du nombre de participants, de leurs statuts, et de leurs rôles respectifs. Le cadre participatif définit les places institutionnelles respectives des interlocuteurs: rapport égalitaire ou hiérarchique. Les positions définies par les cadres peuvent être modifiées/négociées au cours de l'interaction.

Les descriptions présentées ici mettent en évidence non seulement la manière dont le contexte (dans ses aspects stables) influence les comportements socio-cognitifs des sujets (avant et pendant la rencontre) mais également la façon dont il est lui-même transformé, reconstruit par le(s) sujet(s) tout au long de la rencontre.

Les interlocuteurs sont, par définition, les éléments indispensables pour qu'il y ait interaction. Selon Clark (Clark, 1996), il faut au moins deux agents pour qu'il y ait interaction. Ceux-ci peuvent être réels ou imaginaires, conçus comme des individus ou au travers des institutions qu'ils représentent. Ces acteurs participent à des actions conjointes qui impliquent une coordination des actions individuelles dont le résultat est différent de la somme des actions prises individuellement. De plus, chacun d'eux aborde l'interaction avec ses caractéristiques personnelles (physiques, sociales, psychologiques). Chacun des interlocuteurs possède, avant le moment d'interlocution, une représentation de son rôle, de la définition de la situation et de ses buts ainsi qu'une représentation du statut de l'autre et de son rôle. Au cours de l'interaction,

chacun des **participants** devra ajuster ses représentations en fonction des actions de l'autre. Les significations, les définitions, les rôles seront co-construits dans le hic et nunc de la situation. Par rapport à un enjeu donné, le locuteur bâtit un projet de sens destiné à "sécuriser" sa position (Ghiglione & Trognon, 1993). Ce mécanisme "sécuritaire" passe par l'emploi d'indices qui pourront permettre à l'autre d'interpréter "correctement" des intentions informatives. Les auteurs proposent de concevoir ce processus à partir d'une question spécifique: "*l'interlocuteur jouera-t-il le jeu que l'on suppose qu'il jouera dans le cours de l'interaction?*". Ils mettent en évidence comment, selon des jeux d'inférence réciproques, les interlocuteurs vont se donner mutuellement des indices d'interprétation. Ces indices sont fonction des représentations réciproques des sujets.

La proposition d'une démarche susceptible de suivre et d'exposer l'émergence de la rationalité devra donc pouvoir intégrer ces dimensions d'ajustement, d'inférences réciproques et de négociations mises en oeuvre par les sujets.

Le modèle tripolaire prend également en compte l'**objet** même à propos duquel l'adulte et les enfants interagissent. Afin de clarifier ce que devient l'objet de discours au fil de l'interaction, il paraît utile de le penser comme existant deux fois (Schubauer-Leoni, 1986): une première fois avant et indépendamment des acteurs qui lui donnent vie dans l'interaction et une seconde fois tel qu'il est repensé, reconstruit dans le vif de l'échange. Si l'on considère que l'objet de discours préexiste à l'interaction, on peut alors le désigner comme un "savoir" socialement construit et culturellement disponible. Ainsi, par exemple, s'il s'agit d'une épreuve opératoire issue de la théorie piagétienne, l'objet autour duquel l'enfant et l'expérimentateur interagissent est marqué par la culture épistémologique et psychologique de l'adulte qui mène l'entretien. L'expérimentateur l'a reçue de la communauté scientifique qui l'a formé. En ce qui concerne l'élève par rapport à cet objet de discours, il ignore en général tout de l'origine et de la fonction des objets de test qui lui sont proposés par cet adulte inconnu qu'est l'expérimentateur. L'élève n'est pas initié à la démarche de la situation expérimentale. Les objets de test n'ont donc absolument pas le même sens pour lui qui n'a ni les références culturelles, ni les enjeux professionnels de l'adulte. Les diverses significations conférées à l'objet par les interlocuteurs auront donc une influence non seulement au niveau interpersonnel (les interlocuteurs devront négocier et construire une signification commune), mais aussi au niveau cognitif (la manière de résoudre une tâche, par exemple, dépendra de la représentation que s'en fait un sujet donné dans un contexte donné).

Les représentations du sujet sur l'objet de discours seront appréhendées dans notre démarche au travers des productions effectives (actions et illocutions) des sujets en présence.

3.2.2 *Description des composants de l'interlocution*

Après avoir décrit le cadre général de la situation d'interaction, il convient de relever les caractéristiques des composants de l'interlocution. L'unité d'analyse de notre démarche est, nous le verrons, l'acte de langage et ses propriétés logiques. Cette unité s'insère dans l'ensemble des composants de l'interlocution que nous souhaitons présenter maintenant.

Nous souhaitons au préalable revenir sur une distinction souvent débattue dans le champ de la linguistique ou de la psycholinguistique, à savoir la distinction entre dialogique et monologique. Si l'on reprend la définition de Roulet (1985) qui propose une conception du discours comme "négociation entre les interlocuteurs" et qui reprend la définition de Bakhtine (1977): *"le discours est le produit de l'interaction de deux individus socialement organisés"*. On constate ainsi que ces auteurs soulignent le caractère fondamentalement dialogique du discours. Ce caractère interactionnel se manifeste à tous les niveaux (Roulet, 1985):

- du dialogue, dont toute réplique s'articule avec ce que l'autre vient de dire et va dire;
- du monologue (un texte écrit, par exemple), ce dernier en fait répond à quelque chose, il réfute, il confirme, il anticipe sur les réponses et les objections potentielles, cherche un soutien, etc.;
- des actes de parole dont la réalisation est "modelée par le frottement de la parole contre le milieu extra-verbal et contre la parole d'autrui";
- de la signification même du mot, "produit de l'interaction du locuteur et de l'auditeur".

Cette conception du discours est, dans notre perspective, utile car elle permet d'intégrer les différents aspects de la situation d'interaction et leur lien avec la structure langagière produite. Dans ce sens, elle se situe pleinement dans une approche pragmatique du langage. Nous considérons, en effet, que chaque discours est, en substance, un discours dialogique dont il s'agit maintenant de dégager les caractéristiques.

Il est d'usage, par exemple dans le champ de la psycholinguistique textuelle, de considérer l'organisation de l'interlocution dans une perspective discursive (Bronckart, 1985; Fayol, 1985; Adam, 1992; François, 1993; Bronckart, 1996). Ces auteurs considèrent les productions des partenaires de l'interaction comme autant de types de discours en rapport avec la situation d'interlocution. Ils mettent en évidence une série d'unités textuelles observables qui correspon-

dent d'une part aux opérations langagières effectuées par les interlocuteurs (opérations de contextualisation, structuration et textualisation, par exemple) et d'autre part au contexte de production langagière proprement dit. Le texte est envisagé dans sa globalité, en fonction des rapports qu'il entretient avec la situation d'énonciation et en fonction du degré d'implication du locuteur. Les mêmes auteurs proposent donc le texte/ou discours comme unité englobante (classé en fonction d'une typologie spécifique) et, comme unités particulières, les différentes traces des opérations psycholinguistiques sous-jacentes qui se traduisent par l'utilisation d'unités linguistiques spécifiques (les marques de connexion, l'utilisation des temps des verbes, les chaînes anaphoriques). La description des processus réellement actualisés dans une interlocution se fait par une appréhension des unités préalablement choisies. Le choix se justifie du point de vue d'une cohérence interne du texte global, indépendamment des fonctions qu'il a pour chaque interlocuteur dans l'enchaînement interactionnel.

La proposition de Roulet rejoint mieux notre dessein, dans le sens où elle intègre les dimensions discursives et pragmatiques des unités de discours. Roulet et al. (1981; 1985; 1992) proposent une formalisation (connue sous le nom de "Modèle de Genève") des différentes unités qui s'articulent dans le discours, l'idée étant que ces unités sont organisées de manière hiérarchique et fonctionnelle comme nous le décrirons plus loin. Ces auteurs distinguent 5 rangs d'unités du discours: trois dialogales et deux monologiques.

Dans l'ensemble des **unités dialogales**, l'unité de rang supérieur est **l'interaction**. Elle se délimite par plusieurs critères, tous partiels. On peut prendre le critère de rencontre et séparation des interlocuteurs, le critère d'unité de lieu et de temps ou le critère thématique, etc.. Kerbrat-Orrecchioni (1990) propose la souplesse dans la continuité: *"Pour qu'on ait à faire à une seule et même interaction, il faut et il suffit que l'on ait un groupe de participants dans un cadre spatio-temporel, modifiable mais sans rupture, qui parlent d'un objet modifiable mais sans rupture"* (216). Toute interaction se décompose en **séquences**: *"la séquence peut être définie comme un bloc d'échanges liés par un fort degré de cohérence sémantique et/ou pragmatique"* (Kerbrat-Orrecchioni, 1990: 218). La notion de cohérence sémantique est liée à l'idée du thème. Celle de cohérence pragmatique désigne les énoncés ayant un but commun, une même tâche à accomplir. La délimitation des séquences reste pourtant intuitive pour une bonne part. Les séquences les plus faciles à délimiter sont les séquences d'ouverture et de clôture de l'interaction, dans la mesure où elles sont fortement ritualisées. Lorsqu'on rencontre une séquence imbriquée à l'intérieur d'une autre (changement de thème puis reprise du thème précédent), on

parle alors de séquence latérale. **L'échange** est la plus petite unité dialogale. Il est composé d'interventions. Il est à la fois constituant et constitué. On peut distinguer schématiquement deux types d'échanges: *l'échange simple* ou *l'échange complexe*. Ce dernier définit le cas où un échange est imbriqué à l'intérieur d'un autre, par exemple lors de demandes de clarification. L'échange est un phénomène tout à fait fondamental que l'on retrouve dans tous les genres d'interaction. Il est, selon Goffman (1973), la forme matricielle de réalisation des relations sociales (les échanges réparateurs, par exemple).

En ce qui concerne l'ensemble des **unités monologiques**, Roulet définit **l'intervention** comme correspondant à la "*contribution d'un locuteur particulier à un échange particulier*" (Kerbrat-Orecchioni, 1990: 225). L'intervention ne se confond pas avec les tours de parole car, si chaque fois qu'il y a changement de locuteur il y a changement d'intervention, l'inverse n'est pas vrai. L'intervention est constituée d'actes de langage, c'est-à-dire d'un acte directeur (qui a une fonction de pivot et une valeur pragmatique dominante) et/ou d'actes subordonnés (dont la présence est facultative et les fonctions variables, par exemple une fonction de justification ou de réparation). C'est du moins l'organisation interne qui correspond aux interventions courtes. La définition de l'intervention reste cependant problématique dans la mesure où elle peut également être constituée d'interventions (par exemple dans le cas d'une construction collective constituée de deux interventions réactives en réponse à une intervention initiative) et/ou d'échanges subordonnés (par exemple dans le cas d'interventions argumentatives ou de celles qui incorporent un récit) (Roulet, 1986).

L'acte de langage est l'unité minimale de la structure du discours. Dans le même ordre d'idées la théorie des actes de langage développée par Austin et Searle a introduit l'idée que "dire c'est faire", à savoir que l'on peut agir sur autrui au moyen du langage. Nous reviendrons plus tard sur cette unité.

La proposition de Trognon & Kostulski (1997) envisage les unités du discours différemment. En effet, ces auteurs proposent de diviser le discours en composants organisés selon trois niveaux: les transactions, les groupes d'échanges ou structures, et l'échange. La **transaction** constitue "*le niveau d'appréhension globale de l'interaction*" (Trognon & Kostulski, 1997). Elle est régie par les déterminations, les conventions sociales et institutionnelles, explicites ou implicites auxquelles sont soumises les interactions actuelles (ainsi que nous l'avons décrit au chapitre 3.2.1). Nous pouvons y voir des organisations globales typiques comme les interactions didactiques, les entretiens thérapeutiques, par exemple. Elle gère à son tour les **groupes**

d'échanges (ou structures d'échange) qui s'y produisent. L'organisation de ces groupes d'échange peut parfois se présenter comme "*... une organisation typique fonctionnellement interprétable comme réalisant une intentionnalité collective*" (Trognon & Kostulski, 1997). Les auteurs citent en exemple les structures de débat (Ghiglione & Trognon, 1993; Trognon & Larrue, 1994) ou les structures de prise de décision (Trognon & Kostulski, 1997). Nous pouvons également ajouter les structures d'étayage et les structures de co-construction d'une solution décrites dans la partie empirique de notre travail. Le dernier niveau décrit par ces auteurs correspond à l'échange lui-même, constitutif des groupes ou structures d'échanges, considéré comme l'unité de base d'une interlocution. Son caractère dialogique a été mis en évidence par de nombreux auteurs (Goffman, 1973; Moeschler, 1985; Roulet, 1985; Kerbrat-Orecchioni, 1990; Ghiglione & Trognon, 1993; cités dans Trognon & Kostulski, 1997: pages). L'échange est construit d'actes de langage simples ou complexes qui, en fonction de leurs propriétés et des relations entre ces propriétés, confèrent à l'échange sa dynamique.

La définition de ces unités de discours reste cependant problématique, et dépend de la manière de les appréhender (discursive ou non) et des frontières qu'on leur attribue. Roulet (Roulet, à paraître) propose de dépasser cette difficulté prenant en considération les différents types d'unité de base (hiérarchiques, interactionnelles et linguistiques. La question étant non de savoir quelle est l'unité pertinente pour décrire le discours, mais bien de décrire comment les différents types d'unités se combinent d'un point de vue organisationnel. C'est dans ce sens que la logique interlocutoire que nous décrivons au chapitre 5, propose une description précise de cette organisation fondée sur les relations logiques articulant les propriétés des actes de langage. (Ghiglione & Trognon, 1993).

3.3 Réalisation conversationnelle du "socio-cognitif"

Reprenons maintenant l'idée que c'est à partir de la dimension pragmatique-logique du langage que nous avons choisi de construire un modèle de description de l'émergence de la rationalité. Ce choix est basé sur le postulat qui invite à relire le "cognitif" comme du "**socio-cognitif**" se réalisant dans une conversation.

Certes l'idée n'est pas nouvelle. L'intérêt que nous portons à l'interaction et aux protocoles verbaux est issu du courant interactionniste. Nous l'avons vu (chapitre 2), les auteurs qui se rattachent à cette tendance ont essentiellement construit des modèles qui privilégient les dimensions intra-individuelles ou interindividuelles. Les recherches actuelles en psychologie

sociale du développement cognitif montrent un intérêt croissant pour l'étude des protocoles verbaux. C'est dans ce paradigme que nous nous situons. En effet, nous considérons que les cognitions émergent des interactions conversationnelles auxquelles l'enfant participe très précocement (Trognon, 1992b). En dépit des difficultés que pose ce postulat (Larrue, 1989), ce sont bien les interactions conversationnelles qu'il s'agit d'examiner pour avoir accès au fonctionnement psychosocial des individus.

Cette hypothèse s'inspire d'un ensemble de travaux (Brixhe, 1991; Brixhe, 1992; Perret-Clermont et al., 1992; Trognon, 1993; Saint-Dizier et al., 1995; Marro Clément, 1997; Trognon & Grusenmeyer, 1997; Trognon & Kostulski, 1997; Marro Clément et al., à paraître) s'intéressant particulièrement aux modalités interlocutoires. Ces travaux ont mis en évidence deux aspects en faveur de l'hypothèse de l'inscription conversationnelle de la rationalité.

- L'existence d'une surdétermination communicationnelle de la rationalité: l'appropriation d'un concept n'est pas indépendant des situations de communication au sein desquelles on interroge l'enfant. Cet aspect a été mis en évidence dans des travaux expérimentaux récents de psychologie génétique du raisonnement inspirés par la pragmatique (Bernicot et al., 1997). Cette détermination a également été révélée par l'analyse de deux protocoles: un protocole d'entretien mené à propos de l'épreuve piagétienne de conservation des liquides et un protocole dans lequel un élève est sommé de répondre à un problème (le problème dit de "l'âge de la maîtresse") sans solution (Perret-Clermont et al., 1992).
- Plusieurs régimes de rationalité sont condensés dans le déroulement des processus conversationnels.

La particularité de ces travaux est de décrire empiriquement la réalisation du socio-cognitif dans l'interaction à l'aide d'une théorie de l'enchaînement conversationnel appropriée (Trognon, 1995), même si l'appropriation intersubjective des cognitions ne se réalise pas forcément dans le temps de l'interaction. Il en a déjà été question dans les travaux en psychologie sociale génétique (voir notamment Perret-Clermont & Brossard, 1988).

Notre hypothèse trouve également son origine dans le champ défini par les postulats de base de la pragmatique et intègre le paradigme de l'**ethnométhodologie** (voir notamment Levinson, 1983; Garfinkel, 1990; Trognon, 1994). En effet, une des questions qui fonde l'objet de l'ethnométhodologie est de comprendre "*...comment les acteurs sociaux réalisent une appréhension commune, partagée et intersubjective, du monde social dans lequel ils vivent*"

(Trognon, 1994: 10) et c'est au travers de l'interaction en tant que processus local et situé que s'observeront ces raisonnements de sens commun. La notion d' "*accountability*" proposée par Garfinkel (1974) est à ce propos particulièrement intéressante. Elle repose sur le même principe à savoir le caractère incarné, observable et rapportable des procédés de raisonnements et des accomplissement organisés de l'action. De fait, les problématiques soulevées en ethnométhodologie mettent en évidence le fait que la conversation constitue la "*forme matricielle d'exercice de la rationalité* " (Bernicot et al., 1997: 253) et que c'est "*dans les contextes conversationnels qu'on devrait pouvoir l'observer*" (Bernicot et al., 1997: 253). Ce point de vue implique que la rationalité y est conçue comme une rationalité incarnée dans les conversations, une rationalité que Trognon appelle "rationalité pas-à-pas": "*Cela signifie que les interactants en conversation traitent leurs problèmes, communicationnels, conversationnels et logiques au fur et à mesure qu'ils les rencontrent*" (Bernicot et al., 1997: 262).

3.4 En conclusion

En soutenant que c'est dans l'espace interactif en rapport au monde, et en particulier dans l'usage du langage dans sa dimension pragmatico-logique, que nous pouvons observer l'émergence de la rationalité, nous nous devons de le décrire avec ses composants.

Ce faisant, nous avons proposé de relire le socio-cognitif à la lumière des faits observables dans une interaction. Notre approche entend procéder d'une analyse des **micro-processus** actualisés dans une interaction où le langage est envisagé non seulement comme outil de représentation mais aussi comme outil de négociation et d'actualisation dans le rapport à l'interlocuteur.

Les outils que nous empruntons à l'approche pragmatique devraient nous permettre de mettre en évidence les propriétés logiques du raisonnement découlant des propriétés logiques de l'interlocution; autrement dit, de l'émergence du logique dans l'interactif. La démarche d'analyse utilisée dans ce modèle sera la logique interlocutoire (voir chapitre 5) enrichie des formalisations du monde de référence. Elle devrait permettre de mettre en évidence les liens entre les performances collectives et individuelles en montrant à quel(s) moment(s), dans une interaction, il est possible, à l'observateur, de faire des déductions sur le comportement socio-cognitif propre à un individu.

CHAPITRE 4 Deux conceptions dialogiques de l'attribution de rationalité

4.1 Introduction

La construction d'une démarche qui cherche à exposer la rationalité qui émerge de l'interaction pose également le problème de l'attribution (chapitre 1.3). Nous l'avons vu, le chercheur/observateur doit trouver une démarche d'attribution de rationalité la plus proche possible de ce que pourraient penser les sujets dans une situation donnée. L'accès à la rationalité émergente est tributaire de mécanismes d'attribution complexes, caractérisant toute communication interpersonnelle, que nous avons déjà présentés. Nous souhaitons, avant d'exposer les principes généraux de notre approche, présenter deux démarches d'attribution de rationalité dont la caractéristique principale est la dimension dialogique. C'est pourquoi il nous a paru utile de reprendre ici les propositions de deux auteurs déjà cités dans la première partie, à savoir: le questionnement proposé par Quine et l'entretien clinique proposé par Piaget. Pour l'un comme pour l'autre, le travail de description de la rationalité procède d'une reconstruction a posteriori qui est de nature hypothétique. Piaget pose l'hypothèse de l'impossibilité d'une saisie directe de la nature du sujet par une analyse pure, une spéculation philosophique ou une déduction a priori. L'élaboration d'une psychogenèse de la connaissance implique donc pour lui un travail de reconstitution "*après-coup*" (Garcia, 1987) des moments épistémologiques décisifs. Les réponses proposées par Quine et Piaget à la question de l'attribution de rationalité nous paraissent être des outils pertinents. Elles ont inspiré l'élaboration de notre démarche. Elles ont ceci d'utile qu'elles proposent une conception dialogique du problème de l'attribution vue de

manière globale dans la conception du questionnement de Quine et de manière spécifique dans l'entretien clinique de Piaget. La psychologie pouvant être alors considérée comme une thématisation des méthodes de la psychologie populaire et le dialogue mis en relation avec l'entretien clinique tel que Piaget l'a décrit.

4.2 La reconstruction hypothétique et le questionnement

Notre premier chapitre a permis d'établir les fondements généraux de toute entreprise d'attribution d'états mentaux à l'oeuvre dans les interactions humaines. La stratégie intentionnelle telle qu'elle a été explicitée par Dennett, et l'empathie proposée par Quine ont été présentées. Chacune de ces approches nous donnent des clefs pour comprendre comment l'individu procède pour interpréter, communiquer, vivre avec ses semblables. Il nous faut à présent entrer dans le détail de ce processus. Suivant l'approche de Quine, nous mettons en évidence les éléments que l'individu doit établir afin de reconstruire, à partir de ce qu'il observe, un système d'interprétation hypothétique et cohérent. La construction de ce système d'interprétation par le sujet est fondamentalement dialogique. Elle est fondée sur le questionnement: questionnement mettant en présence le "traducteur" et "l'indigène". Le premier procède par reconstructions hypothétiques à partir de ses propres inférences sur les réponses du second. Cette construction est la voie proposée par Quine pour sortir du dilemme de l'indétermination de la traduction radicale: *"La méthode des hypothèses analytiques est une façon de se catapulte soi-même dans le langage de la jungle par la vitesse acquise du langage domestique. C'est une manière de greffer des greffons exotiques sur le vieux buisson familial jusqu'à que seuls les greffons exotiques frappent la vue"* (Quine, 1977: 115).

Le travail d'interprétation que doit effectuer un individu qui cherche à attribuer un état mental à son interlocuteur ou celui de l'analyste qui cherche à comprendre les activités humaines peut être comparé, cela a déjà été dit, à celui d'un linguiste qui cherche à traduire une langue inconnue. Il s'effectue à partir des événements d'observation qui se présentent à lui, à savoir tout un système d'expressions (actions et illocutions) qu'il s'agira de traduire. Nous avons expliqué aussi pourquoi une traduction qui se baserait uniquement sur un critère sémantique est insuffisante en raison du caractère inexorablement indéterminé et variable de la notion d'"être". Le travail d'inférence procédera alors d'une **reconstruction hypothétique** concernant la possibilité ou l'impossibilité de la connotation d'une expression. Mais il ne sera jamais en mesure d'établir l'existence absolue de celle-ci. La traduction s'apparente à cette opé-

ration de reconstruction hypothétique, d'établissement de corrélations terme à terme qui prennent ainsi la valeur d'hypothèses analytiques. Le statut de ces hypothèses analytiques n'est pas celui des présupposés théoriques, mais plutôt des paramètres de traduction, de reconstruction sous-déterminée et changeante du monde au fur et à mesure de son évolution. Les mécanismes généraux qui sous-tendent les processus d'attribution (stratégie intentionnelle et empathie) vont guider l'individu dans l'établissement d'un réseau d'hypothèses d'analyses et lui permettre de choisir au sein de ce réseau celles qui l'autoriseront à dépasser le fameux "paradoxe de l'analyse" énoncé par Moore. Pour dépasser ce paradoxe selon lequel *"... si une analyse est correcte, elle ne peut que restituer une identité triviale et, si elle est novatrice et informative, elle est nécessairement incorrecte"* (Bouveresse, 1971: 120), Quine propose la notion d'**analyse correctrice**. Celle-ci consiste à admettre que c'est exclusivement lorsqu'une continuité est possible entre deux notions que l'on peut dans "l'état actuel de nos connaissances" légitimement remplacer une notion "intuitive" par une notion suffisamment "exacte". Il faut savoir cependant qu'il est impossible de démontrer que ces deux notions expriment réellement la même chose, et donc admettre qu'elles ne sont pas dans un rapport de synonymie absolu. La notion d'analyse correctrice considère le lien entre une notion familière, plus ou moins imprécise, et une notion exacte, plus ou moins conventionnelle, comme une équivalence qu'il est *souhaitable* d'établir en fonction du principe de l'empathie. Le fait qu'il existe dans l'ensemble des expressions humaines un grand nombre de propositions dont la valeur de vérité est difficilement attribuable oblige le traducteur ou l'analyste à adopter une traduction canonique qui obéit à un souci d'économie et de clarification de notre univers conceptuel. L'élaboration des hypothèses d'analyse se fait par un travail de paraphrasage des énoncés en fonction du contexte de sens où ils sont susceptibles de figurer. Ces paraphrases, appelées par Quine **paraphrases réductrices**, permettent à l'analyste de transposer l'expression usuelle dans une notation canonique. L'usage de la notation canonique est toujours facultatif et poursuit un objectif de simplification selon le principe régulateur suivant: *"... ne pas exhiber plus de structure logique qu'il ne semble requis pour la déduction ou pour toute autre recherche en cours"* (Bouveresse, 1971: 129-130). Les systèmes de notation qui seront utilisés seront donc toujours partiels tout en permettant de décrire un sujet dans toutes ses espèces d'expressions. De plus, ils se caractérisent par une neutralité ontologique dans la mesure où c'est en fonction du domaine des variables définies que pourront être reconnus avec conviction les concepts à traduire.

4.3 L'entretien clinique piagétien

Nous ne reviendrons pas sur le fait que Piaget envisage la problématique de l'épistémologie par le biais d'une approche génétique. La méthode génétique vise aussi à définir les structures organisatrices des connaissances. Elle implique finalement qu'il existe une "*good knowledge*" ou des "*cases of knowledge*" (comme le propose Smith, 1996: 478-479) que l'on peut identifier et attribuer au sujet.

La question de l'attribution des compétences socio-cognitives aux individus est un problème récurrent. Elle est soulevée aussi bien par les philosophes de l'esprit que par les psychologues du développement (Trognon, 1992b), et selon nous également dans le cadre de l'épistémologie génétique. N'est-ce pas Piaget qui a proposé l'entretien clinique, ce dispositif interlocutoire qui peut être considéré comme un dispositif de contrôle de l'attribution des compétences socio-cognitives (Perret-Clermont et al., 1992)?

La méthode de l'entretien clinique proposée par Piaget est basée sur deux composantes. La première est empirique et concerne des faits observés dans la réalité. La seconde, conceptuelle, concerne les critères d'identification (en terme de structures cognitives universelles) des éléments (de la première composante) particuliers observés dans la réalité. Elle apparaît notamment dans les réponses et/ou comportements des enfants confrontés à diverses tâches. L'attribution de rationalité s'effectue essentiellement à partir des jugements des enfants et de leurs justifications. Elle est aussi fonction d'un cadre théorique centré sur les dimensions logiques (logico-mathématiques). Bien que le problème de l'attribution n'aie pas été traité en ces termes par Piaget lorsqu'il le propose, l'entretien clinique est, à cet égard, une bonne illustration des principes et de la manière dont il aborde le problème.

Outre sa théorie explicative du développement de l'individu, Piaget propose une méthodologie spécifique d'accès aux raisonnements des enfants. Dans l'introduction à la "Représentation du monde chez l'enfant" (Piaget, 1926/1947), il décrit les caractéristiques de la méthode d'entretien clinique. Les questions qui ont poussé Piaget à proposer cette méthodologie, ainsi que la description des composantes de cette approche, sont autant d'outils que nous souhaitons présenter ici à la lumière de la problématique de l'attribution de rationalité.

La problématique posée par Piaget dans l'introduction de cet ouvrage s'inscrit dans celle, plus vaste, de la représentation du monde chez l'enfant au cours des différents stades de son développement intellectuel et, donc, de l'accès au fonctionnement et au contenu de la pensée

enfantine. Pour Piaget, la distinction entre ces deux types d'accès (à la forme et au contenu) est nécessaire. Le fonctionnement de la pensée est conçu par lui comme un comportement social qui peut s'observer du dehors, alors que le contenu de la pensée constitue un système de croyances intimes dont l'accès n'est pas direct: *"Or la forme et le fonctionnement de la pensée se découvrent chaque fois que l'enfant entre en contact avec ses semblables ou avec l'adulte: elle est une manière de comportement social, qui peut s'observer du dehors. Le contenu au contraire, se livre ou ne se livre pas, suivant les enfants et suivent les objets de la représentation. Il est un système de croyances intimes, et il faut une technique spéciale pour arriver à les dépister"* (Piaget, 1926/1947: VI). Cette nécessité d'une technique spéciale de dépistage du contenu de la pensée, même s'il ne la présente pas comme telle, est selon nous, un modèle d'attribution de rationalité particulier.

Avant d'aller plus loin dans la description de l'entretien clinique, il faut revenir rapidement sur la distinction proposée par Piaget entre accès au fonctionnement et accès au contenu de la pensée infantile. Cette distinction est utile à deux niveaux. Elle pose la question de l'accessibilité des états mentaux (ou de leur inaccessibilité) tout en proposant une démarche méthodologique. Celle-ci consiste précisément dans le fait de séparer fonctionnement et contenu. Or les outils méthodologiques dont nous disposons actuellement permettent de réduire la "tension" produite par cette distinction (fonctionnement et contenu). Ils interviennent dans notre démarche qui tente d'intégrer aussi bien la dimension "fonctionnement" et que la dimension "contenu".

La critique des tests que Piaget fait dans le même texte (Piaget, 1926/1947) nous laisse penser que sa réflexion ici "appelle" l'interaction. La première critique concerne le caractère invariablement pré-orienté des réponses des enfants qu'il attribue aux styles des questions auxquelles les enfants sont soumis. Cette préorientation impliquerait que les testés analysés évoluent uniquement dans un univers mental induit par le testeur, univers rigide et qui, bien souvent, isole un aspect du raisonnement de l'ensemble du fonctionnement cognitif. Piaget se demande si l'esprit de l'enfant se trouve, en quelque sorte, faussé par l'orientation des questions de l'adulte et freiné dans l'expression d'une certaine spontanéité cognitive. La seconde critique aux tests est liée à la notion de contexte. Dans la méthodologie des tests, Piaget met en évidence un objectif qui lui paraît contestable. D'après lui, en voulant construire des situations "identiques", "pures" de toutes variables parasites, on empêche la vision du fonctionnement global des enfants en relation avec le contexte. Ses critiques à l'égard du modèle proposé dans

la méthodologie des tests sont fondamentales. Elles dénotent, selon nous, un souci de prise en compte de la situation d'interaction et des processus socio-cognitifs que la méthode elle-même engendre.

Piaget insiste ensuite sur la nécessité de tenir compte du comportement spontané des enfants. Dans ce sens, la méthode d'observation s'avère être, pour lui, une démarche d'accès pertinente. L'étude des questions spontanées des enfants engagés dans une activité concrète montre, là aussi, son intention de développer une approche du fonctionnement psychique plus proche de la réalité dans laquelle évoluent les sujets. Il reste cependant, à son avis, une limite que cette méthode ne permet pas de dépasser, à savoir le fait que **"tout" n'est pas forcément exprimé spontanément**. Le problème de la capacité d'expression de la totalité d'une pensée est lié, selon Piaget, à une difficulté inhérente à l'enfant qui serait incapable de détacher sa pensée des actions immédiates. Il n'éprouverait pas non plus le besoin d'exprimer des pensées liées à sa représentation du monde. Piaget parle à ce propos d'un défaut de socialisation qu'il compare à celle des adultes: *"... même ce qui pourrait s'explicitement en paroles reste ordinairement implicite, simplement parce que la pensée de l'enfant n'est pas aussi socialisée que la nôtre"* (Piaget, 1926/1947: XII). Son point de vue met en évidence deux éléments très importants. Le premier souligne qu'une expression "totale" des pensées est par définition impossible aussi bien pour l'adulte que pour l'enfant. Le second relève que la distinction langage-lié-à-l'action et langage-expression-d'un-raisonnement sont tous deux l'expression du fonctionnement psychique des individus (le fait que "tout" ne s'exprime pas forcément dans l'interaction restant néanmoins vrai). Pour pallier à la difficulté d'accès aux représentations non exprimées spontanément par les enfants, Piaget propose l'utilisation de **contre-épreuves** permettant d'accéder à cette partie cachée de l'iceberg. Il s'agit de trouver, à partir de l'ensemble des réactions spontanées des enfants, des situations analogues à celles exprimées spontanément afin d'étendre le champ des observables.

Mais l'observation comporte aussi, selon Piaget, ses limites. Elles concernent d'une part le fait qu'il est difficile d'observer dans les mêmes conditions un grand nombre d'enfants. Les avantages qualitatifs de la méthode se font au détriment des avantages quantitatifs. D'autre part, la méthode d'observation ne résout pas complètement, selon Piaget, le problème soulevé plus haut de l'expression "totale" de la pensée. Enfin, elle ne permet pas de discerner certains états mentaux comme la croyance et la fabulation. Piaget propose alors la méthode clinique qui permet "de dépasser à tout prix la méthode pure d'observation et, sans retomber dans les incon-

véniements du test, d'atteindre les principaux avantages de l'expérimentation" (Piaget, 1926/1947). Il emprunte les moyens de cette méthode aux procédés d'investigation diagnostiques utilisées en psychiatrie notamment et prétend ainsi résoudre les limitations posées par les deux méthodes précédentes. Selon Piaget, *"L'art du clinicien consiste, non à faire répondre, mais à faire parler librement et à découvrir les tendances spontanées au lieu de les canaliser et de les endiguer"* (Piaget, 1926/1947: IX). L'entretien clinique participe à la fois de l'expérimentation, car c'est au cours de la conversation que le clinicien construit des hypothèses, fait varier les conditions de l'interaction en fonction de celles-ci et finalement les vérifie à partir des réactions du sujet, et de l'observation, en ce sens que le clinicien tient compte des comportements spontanés (voire inattendus) qui vont guider ses interventions. Une des qualités de tout bon clinicien est d'être suffisamment ouvert à l'imprévu des données d'observation tout en étant suffisamment précis quant à son objet de recherche. La contre-suggestion, à savoir la suggestion d'une proposition inverse de celle de l'enfant, permettra, le cas échéant, de discerner les raisonnements ou croyances réfléchies des enfants, des autres états mentaux ne participant pas du même plan de conscience, *"... de discerner le bon grain de l'ivraie et de situer chaque réponse dans son contexte mental"* (Piaget, 1926/1947: XV). Piaget insiste sur l'importance du savoir-faire pratique dont dépend l'efficacité de la méthode, non seulement au niveau de sa mise en oeuvre concrète, mais aussi au niveau interprétatif. En effet, l'auteur met en garde le clinicien à propos des valeurs attribuées aux réponses de l'enfant, la richesse des interprétations se situant entre deux extrêmes, l'un consistant à attribuer de la valeur à tout ce que dit l'enfant, l'autre à aucune de ses réponses. Sans expliciter les règles aboutissant au diagnostic des réactions individuelles, il en propose cependant une classification permettant de guider le travail interprétatif du clinicien. Dans l'ensemble des réponses possibles il distingue:

- le n'importequisme, lorsque l'enfant répond n'importe quoi indépendamment d'un contexte même mythique;
- la fabulation qui correspond à l'invention d'une histoire à laquelle l'enfant ne croit pas;
- la croyance suggérée lorsque l'enfant tente sans réfléchir de contenter l'adulte (que la question soit suggestive ou non);
- la croyance déclenchée influencée par la question de l'adulte mais qui correspond à une construction originale de la pensée de l'enfant;

- la croyance spontanée qui est non pas le fruit d'une réflexion originale, mais celui d'une réponse toute faite parce qu'elle produit d'une réflexion antérieure, originale à l'enfant.

Les nuances d'interprétations qu'il développe à la suite de cette évocation peuvent être qualifiées, selon nous, d'"interactionniste". En effet, les conduites, les règles qu'il propose pour distinguer les différentes réponses des enfants sont de nature dialogique. Les moyens pratiques de questionnement et de contre-suggestion permettent à l'adulte d'effectuer la distinction en fonction de l'attitude de l'enfant. La distinction entre le "n'importequisme" et la "croyance suggérée" procède d'ailleurs de ces deux attitudes interlocutoires: *"La croyance suggérée est essentiellement momentanée. Il suffit d'une contre-suggestion, non pas immédiate mais différée de peu, pour l'ébranler... Mais ce premier critère ne suffit pas. Il y a des enfants spécialement suggestibles qui changent d'opinion avec facilité sur tout... La méthode à suivre est alors de poursuivre l'interrogatoire en profondeur..."* (Piaget, 1926/1947: XXVI). Les interventions de l'adulte étant ici explicitement évoquées, le modèle de Piaget nous incite à construire un modèle d'attribution de rationalité qui considère la situation d'interaction comme une situation d'actualisation des processus mentaux. Aux moyens pratiques d'interprétation des réponses de l'enfant dont nous venons de présenter deux exemples, il ajoute un principe fort utile pour notre propos et qui peut être comparé à la perspective de Quine. Ce principe d'interprétation consiste à considérer les réponses des enfants comme des "symptômes" plus que des réalités.

Notre but n'est pas de discuter ici de la pertinence de la méthode d'entretien clinique dans la compréhension des processus mentaux. Il s'agit de mettre en évidence les problèmes que posent son utilisation concrète et auxquelles nous tenterons de répondre dans notre approche. Un premier problème que nous soulevons concerne la caractérisation des réactions des enfants que Piaget décrit comme "individuelles" alors qu'il mentionne par ailleurs l'influence des styles de questions posées par l'adulte. C'est comme si, partant d'un postulat interactionniste, Piaget se centrait uniquement sur le fonctionnement cognitif des enfants d'un point de vue individuel. Il y a, selon notre perspective, une sorte de contradiction entre la nature même de l'entretien clinique et l'interprétation "individualisante" qui est faite des résultats. De plus, les interventions de l'interlocuteur (les contre-suggestions, notamment) sont placées au centre des moyens utiles pour appréhender les représentations des enfants, mais ne sont pas prises en compte lors de l'analyse effective, comme si les injonctions de l'adulte se "perdaient" lors du

processus d'attribution. Ceci a d'ailleurs été clairement mis en évidence par Perret-Clermont, Schubauer-Leoni & Trognon (1992) lorsqu'ils montrent comment, même dans le cadre d'un entretien clinique, les réponses des enfants sont susceptibles d'être "extorquées" par le questionnement de l'adulte. Ces auteurs font ressortir un phénomène que Piaget attribuait à la méthodologie des tests, en soutenant pouvoir le dépasser dans celle de l'entretien clinique. Ils vont plus loin en attribuant au sujet une activité essentiellement socio-cognitive et mettent en relief l'absence, de moyens permettant d'intégrer empiriquement les facteurs individuels et sociaux dans le processus d'analyse.

4.4 En conclusion

L'objectif de ce chapitre était de montrer comment Quine et Piaget ont tenté de dépasser le problème de l'attribution de rationalité au moyen d'une situation interlocutoire. Ils ont développé deux démarches qui posent le questionnement comme moyen pour un des sujets d'accéder aux états mentaux de l'autre sujet.

Notre démarche (voir chapitre 5) bien que ne résolvant pas le problème de l'attribution de rationalité s'inspire de ces deux démarches dans la mesure où, non seulement elle propose l'espace interactif comme lieu d'observation de l'émergence du rationnel, mais elle propose aussi un processus de reconstruction hypothétique semblable à celui développé par Quine dans la méthode de questionnement.

Postuler l'usage du langage dans une dimension pragmatico-logique comme cadre empirique d'observation, nous a permis de reprendre, d'un point de vue méthodologique cette fois, les propositions de Quine et de Piaget en ce qui concerne la question de l'accessibilité des états mentaux. Leurs conceptions de méthodes ancrées dans le dialogue et le questionnement nous montre bien en quoi leurs parcours respectifs "appellent" l'interaction. Les outils que nous pouvons emprunter à la pragmatique et dont nous disposons actuellement, vont nous donner les moyens d'opérationnaliser maintenant leurs propositions. De plus en prolongeant ainsi leur parcours nous réalisons une partie du programme de Vygotsky.

5.1 Introduction

Si l'on considère que c'est dans l'usage du langage dans sa dimension pragmatico-logique qu'émerge le rationnel (voir chapitre 3), la question se pose de savoir si l'on peut construire une méthode qui permette de décrire cette émergence, de la suivre (de la "pister") au fur et à mesure du déroulement de l'interaction tout en intégrant la spécificité et le rôle du monde de référence dans ce processus.

Le rationnel est ici envisagé dans une perspective "**micro**" intégrant logique du discours et le modèle du monde de référence qui s'élabore au fur et à mesure de l'engendrement de la conversation. La proposition d'une approche "micro" des processus cognitifs n'est pas nouvelle. Inhelder (Inhelder & Cellérier, 1992) soutient l'idée d'une approche microgénétique dont l'objet est d'étudier, dans le cadre de référence donné par les stades de la macrogenèse, le détail du développement des conduites cognitives individualisées: "*L'étude des microgenèses met en évidence les caractéristiques du processus interactif entre le sujet et l'objet qui avait été analysé de façon trop globale par Piaget*" (Inhelder & Cellérier, 1992: 24). L'idée d'une approche micro-génétique des conduites cognitives fait d'ailleurs l'objet de nombreux travaux empiriques (voir Siegler & Crowley, 1996). Ces approches restent cependant centrées sur la relation du sujet et de l'objet dans ses aspects cognitifs uniquement.

L'unité d'analyse utilisée ici sera l'acte de langage et les relations entre ses propriétés qui intègre les dimensions "psycho" (dans sa composante représentative: le contenu proposition-

nel) et "socio" (dans sa composante communicative: la force). La conversation est considérée comme la structure matricielle des interactions de l'individu avec le milieu (les objets et les autres sujets).

Nous avons vu (chapitre 1.3) de quelle manière les humains développent des stratégies d'attribution d'états mentaux leur permettant d'inter-agir au sein de leur environnement culturel. Nous avons également analysé la position particulière du psychologue qui se donnerait objet scientifique de décrire les comportements humains. Ces réflexions nous ont amenés à proposer une approche descriptive. Les outils qu'elle mettra en oeuvre tiendront compte non seulement des éléments propres à la situation d'émergence d'un raisonnement, mais aussi du lien entre le raisonnement auquel nous avons accès en tant que chercheur et celui qui guide le sujet et son interlocuteur dans son fonctionnement. Le but de notre démarche est donc d'approcher au plus près la rationalité du sujet en partant de la rationalité communiquée et du raisonnement pragmatique. Elle visera aussi à mettre en évidence ce que la pragmatique de l'échange permet de dire du fonctionnement socio-cognitif des sujets.

La réponse à la question: "comment se construisent les concepts dans l'interaction?" implique que l'on se pose au moins une seconde question: "comment peut-on dire, en tant qu'analyste, qu'un sujet en interaction avec le monde et avec d'autres sujets développe (ou non) des notions dans une situation donnée ?". Pour répondre à ces deux questions, nous proposons de partir des illocution/actions des interlocuteurs dans une situation précise et de repérer, au fur et à mesure de l'évolution de l'interaction, les éléments qui nous permettent de faire des inférences et de construire un modèle descriptif. Les principes généraux de notre démarche sont les suivants:

- les déductions se font à partir des illocutions/actions des sujets;
- le modèle du monde de référence est formalisé;
- les illocutions/actions des interlocuteurs dans le contexte du monde de référence sont mises en rapport les unes avec les autres en suivant les principes de l'enchaînement conversationnel (ici, la logique interlocutoire);

Il s'agit, sur cette base, de dégager, selon un processus d'élimination, un système cohérent d'hypothèses de rationalité selon. En effet, les principes généraux de notre démarche nous permettent de dire que *"si un sujet dit/fait cela à un moment donné, il est raisonnable de conclure qu'il ne peut dire/faire cela que s'il raisonne d'une certaine manière et s'il raisonne de cette manière c'est qu'il a compris quelque chose des concepts en question dans une situation"*

Nous nous appuyons pour cela sur::

- une **théorie de l'enchaînement conversationnel** afin d'examiner l'interaction comme lieu d'émergence des cognitions et de montrer comment, au fur et à mesure du déroulement conversationnel, nous pouvons "trancher" pour l'une ou l'autre des hypothèses de rationalité et attribuer aux sujets la compréhension d'une notion conceptuelle;
- une **formalisation du monde de référence** en jeu dans l'interlocution. Cette construction nous permet de définir la logique des contenus propositionnels des illocutions produites dans les situations étudiées, l'objet de référence **contrôlant**, en quelque sorte, les attributions croisées des interlocuteurs. Ce modèle fondé à partir des illocutions effectives et intégré dans la logique du déroulement conversationnel, devrait nous permettre non seulement d'inférer les représentations des sujets sous-jacentes aux illocutions, mais aussi de montrer l'adéquation ou non de ces représentations dans le domaine conceptuel en question.

Nous décrirons en premier le modèle de l'enchaînement conversationnel tel qu'il a été développé à Nancy par le Laboratoire de Psychologie de l'Interaction (dirigé par le professeur A. Trognon). Nous montrerons ensuite comment, dans le formalisme décrit à Nancy, l'autonomie relative de l'objet intervient en intégrant les logiques interlocutoires et les formalisations des modèles de l'objet et illustrerons cette intégration à l'aide d'un exemple de formalisation.

5.2 Description du modèle d'analyse de l'enchaînement conversationnel: la logique interlocutoire

Nous allons décrire, dans cette partie, les différents niveaux de fonctionnement des unités qui composent l'interlocution ainsi que les règles qui tissent l'engendrement d'une interlocution.

Les échanges tels qu'ils ont été décrits plus haut se déploient à la fois à un niveau séquentiel et à un niveau conversationnel (Trognon & Kostulski, 1997). Le niveau séquentiel concerne le fonctionnement des tours de parole (Larrue, 1989; Ghiglione & Trognon, 1993, cités dans Trognon & Kostulski, 1997), alors que le niveau conversationnel correspond au fonctionnement relatif des liens entre les actes de langage et leurs propriétés. Les structures d'échanges, quant à elles s'organisent selon deux types d'enchaînement: linéaire et hiérarchique (travaux menés à Genève par Roulet). En effet, les tours de parole d'une séquence interlocutoire se suc-

cèdent de manière linéaire tout en entretenant entre eux des relations de dépendance qui engendrent une certaine hiérarchisation des composants.

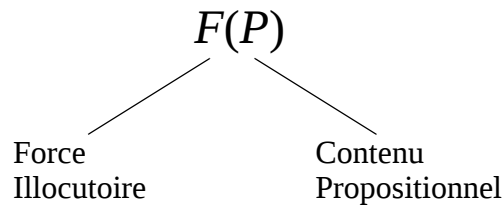
L'ensemble des relations qui règlent l'engendrement conversationnel a été décrit par les auteurs qui ont participé à la création de ce qu'on appelle une "*logique interlocutoire*" (voir notamment Trognon, 1991; Trognon & Brassac, 1992; Ghiglione & Trognon, 1993; Trognon, 1994; Trognon & Larrue, 1994; Grusenmeyer & Trognon, 1995; Trognon, 1995; Trognon & Grusenmeyer, 1997; Trognon & Kostulski, 1997). Cette logique constitue un modèle de l'enchaînement conversationnel dans la mesure où elle est susceptible d'accompagner de manière analytique le déroulement des processus conversationnels et de faire ressortir les régularités ou les règles qui en émanent progressivement, sans déstructurer l'organisation séquentielle et hiérarchique de la conversation ou imposer des catégories d'analyse. La logique interlocutoire s'intéresse aux illocutions en tant qu'actes de langage dans la mesure où elle postule que la production d'un énoncé dans une conversation est la réalisation d'une action. L'objectif de la logique interlocutoire est de "*rendre compte de la mise en séquence des actes de langage en conversation*" (Brassac, 1992) et tout particulièrement de montrer que la conversation se déploie simultanément à partir de la force et du contenu propositionnel des illocutions qui y sont produites, que ses figures constituent des systèmes de structures de forces et de contenus propositionnels et qu'elle développe à la fois des structures cognitives et des structures relationnelles relativement isomorphes (Trognon, 1994; 1995). La notion d'acte de langage est essentielle et constitue l'interface qui nous permettra d'observer la "grammaire" des différents contenus de pensée et contenus communicatifs mis en avant dans l'interlocution. Plus précisément, c'est l'analyse des relations entre les propriétés logiques des actes de langage qui permettra de restituer, au fur et à mesure de l'interaction, l'engendrement des systèmes représentationnels et interactionnels. Nous présenterons, dans un premier temps, la théorie de la forme logique des actes de langage pour développer, par la suite, **les relations entre les propriétés des actes de langage** et leur rôle crucial dans la conversation.

5.2.1 La théorie de la forme logique des actes de langage

Dans les théories initiales des actes de langage (Austin, 1962; Searle, 1969), l'acte de langage est construit à partir d'une force (intégrant les propriétés des objets interactionnels) correspondant à la fonction réalisée en produisant l'énoncé et d'un contenu propositionnel

(intégrant les propriétés des objets représentationnels) correspondant à un état de chose. Il s'écrit sous la forme $F(P)$ où F (force illocutoire) s'applique sur P (contenu propositionnel):

Figure 3. Forme de l'acte de langage



La force illocutoire se divise selon Vanderveken (1988) en six composantes que nous allons décrire.

- **Le but illocutoire** constitue la composante la plus importante de cette force (Vanderveken, 1988: 112-113). Il correspond à la finalité de l'acte illocutoire et définit les différentes valeurs actionnelles que peut prendre un acte de langage (Vanderveken, 1988: 108-109): *assertive* (le locuteur rend compte d'un état du monde, par exemple: "les fleurs sont fanées"), *directive* (le locuteur fait en sorte que l'auditeur fasse quelque chose dans l'avenir, par exemple: "roulez moins vite s'il vous plaît"), *commissive* (le locuteur s'engage à faire quelque chose dans l'avenir, par exemple: "j'arrête de fumer"), *expressive* (le locuteur rend compte de son état mental, par exemple: "les gens qui ne savent pas ce qu'ils veulent m'énervent") et *déclarative* (le locuteur change l'état du monde, par exemple: "je vous déclare mari et femme"). Ces différentes valeurs, déterminées par le but illocutoire, définissent le rapport qu'entretient l'énonciation avec le monde. Ce rapport, défini en terme de *direction d'ajustement*, diffère selon le type de but illocutoire (Vanderveken, 1988: 109-110). Dans le cas des assertifs, le locuteur ajuste les mots au monde: la direction d'ajustement va *des mots aux choses*. Dans le cas des directifs ou des commissifs, le locuteur ajuste le monde aux mots (commissif) ou fait en sorte que l'auditeur ajuste les mondes aux mots (directif): la direction d'ajustement va *des choses aux mots*. La direction d'ajustement est *double* pour les énonciations de type déclaratif: "*du monde aux mots*, parce que le déclaratif fait advenir un état de chose conforme au contenu propositionnel simplement en disant que le second correspond au premier; *des mots au monde*, parce que

c'est précisément en disant le monde que le déclaratif le fait advenir " (Ghiglione & Trognon, 1993: 158). Les expressifs, dont le but est d'exprimer un état mental (et non pas de représenter un état du monde ou de le modifier) ont une direction d'ajustement *vide*. Le type de force illocutoire ainsi que la direction d'ajustement d'une énonciation ainsi définis vont jouer, nous le verrons plus tard, un rôle fondamental dans la détermination de ses conditions de succès et de satisfaction.

- **Le mode d'accomplissement** correspond à l'ensemble des conditions nécessaires pour que le but soit atteint. Il est souvent marqué par des adverbes qui modifient le verbe performatif, par exemple: " je te demande vivement de quitter la pièce".
- **Les conditions de contenu propositionnel** sont les conditions imposées par la force sur le contenu propositionnel. Elles sont traduites par des contraintes syntaxiques sur les formes grammaticales du contenu propositionnel. Un acte directif tel que prédire ou ordonner doit, par exemple, s'exprimer par une forme verbale du futur alors qu'un acte assertif doit être exprimé par une forme verbale du présent ou du passé.
- **Les conditions préparatoires** sont les conditions présupposées par le locuteur lorsqu'il veut accomplir un acte illocutoire. Elles sont à la force illocutoire ce que les présuppositions propositionnelles sont au contenu propositionnel. Les présuppositions propositionnelles sont les conditions qui doivent être remplies pour qu'une proposition ait un sens. Elles sont liées au contenu propositionnel de l'énonciation et sont indépendantes de sa force. Par exemple l'énonciation "Pierre a cessé jouer avec son stylo" présuppose qu'il jouait avec son stylo. Cette présupposition n'est atteinte ni par la négation, ni par l'interrogation. Les conditions préparatoires sont quant, à elles, des présuppositions du locuteur, distinctes des présuppositions au sens strict dans la mesure où elles sont dépendantes de la force de l'énonciation. Par exemple, en disant à Pierre "arrête de jouer avec ton stylo", nous présupposons qu'il existe dans le contexte d'énonciation une personne nommée Pierre qui joue avec un stylo et un seul, de même que dans l'énonciation mentionnée ci-dessus: "Pierre a cessé jouer avec son stylo". Par contre, la valeur directive de l'énoncé "arrête de jouer avec ton stylo", présuppose en plus que Pierre est capable d'arrêter de jouer avec son stylo. Cette présupposition concerne une propriété de l'auditeur nécessaire à la réalisation de l'acte ordonné par le locuteur. De même, on blâmera quelqu'un pour quelque chose de répréhensible, on le félicitera pour quelque chose de positif ou on promettra quelque chose qu'on est en

mesure de réaliser. Les conditions préparatoires concernent les conditions nécessaires à l'accomplissement d'un acte illocutoire et déterminées par "*des propriétés du locuteur, de l'auditeur, de leurs relations et du monde*" (Ghiglione & Trognon, 1993: 161).

- **Les conditions de sincérité** déterminent le mode des états mentaux que le locuteur devrait avoir s'il veut accomplir sincèrement un acte illocutoire. Par exemple, l'état mental associé à l'expression d'une promesse est "l'intention de vouloir faire le contenu propositionnel de la promesse". Celui lié à l'expression d'une affirmation est "de croire au contenu propositionnel" et celui lié à l'expression d'un ordre est "le désir que l'autre réalise le contenu propositionnel". Les conditions de sincérité correspondent à des attitudes propositionnelles, des états intentionnels, des modes psychologique associés à un acte de langage.
- **Les degrés de force et de puissance** mesurent le degré d'expression de l'état psychologique (puissance) et l'intensité avec lequel le but est poursuivi (force).

L'architecture de la forme logique des actes de langage ainsi définie, nous pouvons voir en quoi ces différentes propriétés s'articulent pour constituer un système logique de relations entre les structures de force et les structures de contenu propositionnel de l'enchaînement interlocutoire.

5.2.2 *Relations entre les propriétés des actes de langage*

La logique interlocutoire est une dialogisation (Trognon & Brassac, 1992) de la sémantique générale proposée par Vanderveken (1988). Nous présenterons d'abord les principes de la sémantique générale et montrerons ensuite en quoi la logique interlocutoire en est une dialogisation.

La sémantique générale est une théorie de la réussite non défectueuse et de la satisfaction des actes de langage. Elle intègre deux logiques liées aux deux valeurs sémantiques des actes de langage, celle de succès (Searle & Vanderveken, 1985) et celle de satisfaction (Vanderveken, 1988). Une **logique des illocutions** (Searle & Vanderveken, 1985) permet d'appréhender les relations entre les composantes des forces des actes de langage soumises à leurs *conditions de succès*. Un acte illocutoire de la forme F(P) est accompli avec succès et sans défaut si et seulement si (Searle & Vanderveken, 1985):

- le locuteur, dans ce contexte d'énonciation, parvient à atteindre le but illocutoire de la force sur le contenu propositionnel avec le mode d'accomplissement et le degré de force du but illocutoire de la force requise;
- le locuteur exprime le contenu propositionnel et celui-ci satisfait les conditions de contenus propositionnels imposés par la force;
- les conditions préparatoires de l'illocution et les présuppositions propositionnelles sont obtenues dans le monde de l'énonciation et le locuteur présuppose qu'elles le sont;
- les locuteurs expriment et possèdent l'état psychologique déterminé par la force et le degré de sincérité caractérisant la force.

Un locuteur réalisant une promesse, le fait avec succès et sans défaut s'il remplit ces conditions, c'est-à-dire être dans la capacité de rendre vrai le contenu propositionnel, comme par exemple utiliser une forme verbale du futur pour exprimer sa promesse, être sincère, etc.: *"...un locuteur réussit à accomplir un acte de langage dans un contexte possible d'énonciation s'il parvient à faire exactement saisir ce qu'il fait par l'allocutaire"* (Ghiglione & Trognon, 1993: 170). Il arrive cependant que le locuteur réussisse un acte de langage sans que les conditions préparatoires (le locuteur n'a pas la position d'autorité requise pour donner un ordre) et/ou les conditions de sincérité (le locuteur ne croit pas à ce qu'il énonce, c'est le cas du mensonge) soient remplies. On parle dans ce cas de *réussite défectueuse* d'un acte de langage. Nous proposons d'illustrer les trois possibilités d'accomplissement d'un acte de langage:

- acte de langage réussi *et non défectueux*, par exemple lorsqu'un locuteur félicite quelqu'un qui a réussi un examen "bravo pour ta prouesse" ou qu'un instituteur demande à ses élèves de réaliser une tâche "vous relirez ce texte pour demain";
- acte de langage *réussi mais défectueux*, par exemple lorsqu'un locuteur ordonne "ferme la porte" à un malade "cloué" dans son lit;
- acte de langage *défectueux*, par exemple lorsqu'un locuteur ordonne "rendez-moi ce travail pour hier" ou qu'il dit "je témoigne qu'elle sera morte demain".

Des relations logiques entre les propriétés d'un acte de langage peuvent alors être définies comme le mentionne notamment Trognon (Ghiglione & Trognon, 1993: 172): *"L'accomplissement non défectueux d'un acte de langage entraîne sa réussite et l'échec de l'accomplissement d'un acte de langage implique sa défectuosité. Mais si la non-défectuosité*

implique la réussite, l'inverse n'est pas. En effet, un acte de langage défectueux peut très bien être accompli avec succès".

La seconde logique intégrée dans la sémantique générale est la **logique des propositions**. Elle permet d'appréhender les relations logiques entre les contenus propositionnels soumis aux *conditions de satisfaction* des actes illocutoires. Ce que nous avons dit concernant les conditions de succès des illocutions ne prend pas en compte la dimension perlocutoire, l'effet de la réalisation de l'acte sur le monde, l'effet sur l'auditeur. Une promesse peut très bien être réussie en fonction de ce qui a été dit plus haut et sans pour autant être réalisée, tenue. C'est cet effet perlocutoire qui est traduit au travers des conditions de satisfaction: "*conditions qui doivent être remplies dans le monde d'un contexte d'énonciation pour que le contenu propositionnel soit devenu vrai du fait de la direction d'ajustement*" (Searle & Vanderveken, 1985). Les conditions de satisfaction des actes de langage sont donc définies par les conditions de vérité de leurs contenus propositionnels et par la direction d'ajustement de la force (Ghiglione & Trognon, 1993: 172-173):

- les actes de langage dont la direction d'ajustement va des mots au monde (assertifs) sont satisfaits si et seulement si leurs contenus propositionnels sont vrais dans le contexte: la satisfaction s'identifie aux conditions de vérité des contenus propositionnels. Par exemple, une assertion de type "la terre est ronde" est satisfaite si le contenu propositionnel est vrai;
- les actes de langage dont la direction d'ajustement va du monde aux mots et ceux dont la direction d'ajustement est vide (commissifs, directifs ou déclaratifs) dépendent non seulement de la vérité du contenu propositionnel, mais aussi de son accomplissement: une promesse ou un ordre est satisfait si et seulement si le contenu propositionnel est devenu vrai à cause de la promesse ou de l'ordre. Par exemple, un ordre de type "je te demande de fermer la porte" est satisfait si et seulement si l'auditeur ferme la porte parce qu'on le lui a demandé;
- les actes de langage dont la direction d'ajustement est vide n'ont pas de conditions de satisfaction.

L'unification des deux valeurs sémantiques des actes de langage définit les relations entre réussite, défectuosité et satisfaction des illocutions. Aux relations logiques décrites ci-dessus (relation entre réussite et défectuosité) s'ajoutent celles entre réussite et satisfaction: s'il est faux de dire que la réussite d'un acte de langage entraîne sa satisfaction, la satisfaction d'un

acte de langage entraîne sa réussite. Ce théorème, Vanderveken (1988) l'énonce pour les actes de langage dont la direction d'ajustement va du monde aux mots. Dans une conversation, lorsque l'auditeur satisfait une demande, par exemple, il fait en sorte qu'elle devienne réussie. C'est grâce à ce mouvement en retour, à la relation logique entre satisfaction et réussite d'un acte de langage que le premier locuteur accède à l'interprétation de l'auditeur (voir notamment Trognon & Brassac, 1992).

La sémantique générale, en intégrant les conditions de satisfaction aux conditions de succès, prend en compte l'effet sur le monde, sur l'auditeur. Elle se dirige vers un dialogisme mais elle reste statique et littérale.

La **logique interlocutoire** développée par A. Trognon et son équipe à Nancy est une interprétation conversationnelle, une dialogisation des théorèmes de la sémantique générale dans le sens où la logique des relations entre les propriétés des actes de langage sera "distribuée sur les interlocuteurs" (Trognon & Kostulski, 1997). De plus, elle s'applique sur tous les actes de langage et non seulement sur ceux dont la direction d'ajustement va du monde aux mots comme le proposait Vanderveken. Il est donc possible, dans ce modèle, de rendre compte des enchaînements conversationnels grâce aux mises en relation des composantes de la force et des valeurs sémantiques de l'acte de langage. Selon ces auteurs, "*... une illocution se constitue intersubjectivement dans les rapports que les successeurs empiriques d'un acte de langage entretiennent avec ses propriétés*" (Ghiglione & Trognon, 1993: 216). La logique interlocutoire est une *logique des défauts* dans la mesure où elle ne travaille que les satisfactions interlocutoirement stabilisées dans l'enchaînement d'au moins trois tours de parole (Trognon & Brassac, 1992; Ghiglione & Trognon, 1993; Trognon & Kostulski, 1997).

Nous proposons maintenant d'illustrer la démarche de la logique interlocutoire à l'aide d'un exemple emprunté à Brassac (1998). Dans cet exemple, les principes de la logique interlocutoire sont appliqués à un corpus de trois tours de parole (homme raccompagnant une jeune femme chez elle, conversation réelle).

E1:	<i>tu as le téléphone ici</i>
L1:	<i>oui, c'est moderne</i>
E2:	<i>ah...je n'aurais pas cru</i>

Dans son analyse l'auteur commence par donner à l'assertif E1 (paraphrasable performativement par "je dis que tu as le téléphone ici") les deux valeurs non-littérales que l'on peut y associer¹. Il s'agit d'une requête d'information ("Je te demande si tu as le téléphone") ou une requête d'action ("je te demande ton numéro de téléphone"). Dans cette séquence, le fait qu'en L1 le second interlocuteur réponde "oui, c'est moderne" implique qu'il interprète E1 comme une requête d'information. Du point de vue de la logique interlocutoire, cette interprétation est une satisfaction de E1 en tant que requête d'information. Cependant la valeur attribuée à E1 ne se stabilise qu'au troisième tour de parole dans la mesure où le premier interlocuteur ratifie l'interprétation faite par L1. Du point de vue de la logique interlocutoire, cette stabilisation de la valeur de E1 au troisième tour de parole obéit à la logique des défauts. En proposant trois variantes à la séquence réelle présentée ci-dessus, Brassac illustre bien le caractère indéterminé de l'attribution d'intention (donc de la valeur d'un acte illocutoire) et la nécessité de recourir à la valeur co-construite par les interlocuteurs dans l'enchaînement conversationnel.

- variante 1:

E1: *Tu as le téléphone ici*
L1: *Oui, c'est le xxxxxxxx*
E2: *Ah ben je pourrais t'appeler comme ça*

- variante 2:

E1: *Tu as le téléphone ici*
L1: *Oui, c'est moderne*
E2: *(rires) Ah ben j'aurais bien aimé que tu me donnes le numéro*

- variante 3:

E1: *Tu as le téléphone ici*
L1: *Oui, c'est le xxxxxxxx*
E2: *Euh, mais je ne te demandais pas le numéro*

L'auteur insiste sur l'importance du sens que les deux interactants donnent, dans l'ici et maintenant de la conversation, à E1 et sur l'impossibilité pour le chercheur d'attribuer autre chose aux interlocuteurs que ce sens "stabilisé" dans la séquence. Nous voyons bien comment l'approche proposée par la logique interlocutoire, non seulement considère l'unité "acte de lan-

1. L'auteur souligne cependant qu'il est possible d'y associer d'autres actes illocutoires comme une expression d'étonnement ou d'admiration, par exemple.

gage" dans sa dimension dia-logique et dynamique, mais permet également de "travailler" sur les interlocutions tout en tenant compte de l'indétermination de la communication humaine. L'analyste procède à un travail de reconstruction hypothétique, opérationnalisé par la logique interlocutoire afin de restituer les intentions inaccessibles. Cette attitude analytique lui permet de tenir compte du problème de l'indétermination en n'attribuant aux interlocuteurs que les intentions dont il peut vérifier qu'elles sont stabilisées interlocutoirement.

5.3 Une formalisation du monde intégrée à la logique interlocutoire

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la logique interlocutoire intègre une logique des illocutions (aspect illocutoire) et une logique propositionnelle (aspect cognitif ou logique) qui permet d'appréhender les relations logiques entre les contenus propositionnels soumis aux conditions de satisfaction des actes illocutoires. C'est la nécessité d'une formalisation de la **représentation de ce qui est véhiculé par le dire** que nous voulons mettre en évidence dans ce chapitre.

Lorsque deux ou plusieurs sujets interagissent, ils agissent et parlent à propos d'un monde (réel ou imaginaire). Ce rapport de référence est lié au rapport d'interlocution et toute référence est nécessairement conjointe (Jacques, 1985: 542). Le réel, bien que construit et co-construit dans l'interlocution, fonctionne comme médiateur de la relation entre les personnes: *"... il se trouve au-delà de ce qu'une personne peut en appréhender, excédant par principe la représentation d'un locuteur donné"* (Jacques, 1985: 535-536). Il apparaît comme ce *"... permanent hors de nous qui explique la possibilité de n'importe quelle communication entre nous"* (Jacques, 1985: 536).

Cet aspect est traduit, comme nous l'avons vu, dans la forme même des actes de langage ($F(p)$). La force F représente l'aspect fonctionnel d'une illocution (fonction réalisée en usant de l'énoncé) alors que le contenu propositionnel (p) correspond à sa fonction représentationnelle ou cognitive (état de chose prédiqué dans l'acte de langage). Les contenus propositionnels, contrairement aux forces, sont dépendants du domaine conceptuel auquel les interlocuteurs se réfèrent. Dans des situations (comme celles qui nous intéressent ici) qui impliquent que les sujets possèdent une certaine compréhension des propriétés du monde réel pour réaliser la tâche qui les réunit, nous ne pouvons pas faire l'économie d'une formalisation du contenu référentiel des illocutions, du p de la formule $F(p)$. Sans entrer dans le détail des caractéristiques de

la situation (dispositif expérimental, consigne, etc.) qui préexistant à la rencontre des interlocuteurs, le monde dans lequel ils sont amenés à discuter et agir, est susceptible d'être formalisé et doit être formalisé afin de pouvoir comprendre l'évolution des représentations des sujets *tout au long* et *par* l'interaction. Cette nécessité de formaliser l'intentionnalité des activités des sujets engagés dans l'interaction a été décrite par d'autres auteurs avant nous (Searle, 1985; Trognon & Kostulski, 1997). Selon notre objectif de base qui est de décrire la rationalité émergente dans l'espace interactif, nous voyons plusieurs raisons à cette nécessité. Les situations qui nous intéressent mettent en présence plusieurs interlocuteurs et un objet, ici, un phénomène physique. Le monde de référence est bien sûr construit et co-construit par les interlocuteurs, mais il a ses lois propres et l'expérience de ces lois intervient directement dans le processus de résolution. La résolution des tâches proposées dans les situations analysées (le but de la rencontre entre les interlocuteurs) est donc directement lié à une certaine compréhension du monde de référence. Nous faisons l'hypothèse que l'évolution des prises de conscience des sujets à propos des contraintes du monde de référence, non seulement se fait dans l'interaction, mais aussi que cette prise de conscience a quelque chose à voir avec les processus interlocutoires.

Il convient donc d'adopter une formalisation de ces contenus propositionnels qui soit pertinente par rapport au domaine conceptuel et qui soit la plus proche possible de ce qui est littéralement énoncé.

Les fonctions des formalisations que nous proposons devront donc être les suivantes:

- permettre de traduire toutes les propriétés du monde de référence et les actions de transformations susceptibles d'y être opérées;
- permettre de traduire toutes les illocutions qui ont un rapport avec ce monde de référence;
- permettre de déduire les éléments conceptuels qui manquent ou qui font l'objet de confusion pour la compréhension d'une notion conceptuelle ou la proposition de solution à un problème.
- permettre de constituer les différents systèmes de contenus propositionnels mis en avant dans l'interlocution.

Chaque énonciation sera mise en rapport avec les formalisations correspondantes afin de donner une représentation de ce que disent les interlocuteurs. Cette représentation peut se comprendre soit comme une modélisation d'expert soit comme une modélisation des représenta-

tions mises en oeuvre par les interlocuteurs. Nous ne prenons pas parti pour l'une ou l'autre de ces interprétations étant donné qu'il est évidemment impossible de savoir objectivement si les enfants ont en tête une telle modélisation.

Notre démarche d'analyse souhaite, rappelons-le, être susceptible de restituer l'émergence du rationnel. Nous le ferons à partir de la mise en relation des processus interlocutoires (selon les principes de la logique interlocutoire décrite plus haut) et des différents modèles du monde (représentés dans les formalisations) qui constituent le but de la rencontre entre les sujets. Son but est aussi d'accompagner de manière analytique le déroulement de cette activité et de faire ressortir ses régularités ou ses règles, sans déstructurer la matérialité même de la conversation ou imposer des catégories d'analyse. Nous verrons comment la conversation se déploie simultanément à partir de la force et du contenu propositionnel des illocutions qui y sont produites et que ses figures constituent des systèmes de structures de forces et de contenus propositionnels. Dans leur article Trognon & Kostulski (1997), proposent une formalisation pour la mise en évidence de ces systèmes.

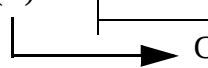
Conversationnel		
Illocutoire	Cognitif	
F(C)	Partagé	Non Partagé
 produit par le sujet	C logique propo- sitionnelle	

Tableau 1. Formalisation proposée par Trognon & Kostulski (1997)

Ce tableau formalise l'engendrement progressif des énonciations (structures de force) et des représentations (structures de contenu propositionnel) ainsi que leur organisation progressive dans une structure et plus globalement dans une transaction. Les contenus propositionnels sont traduits, ici, dans une logique propositionnelle qui rend compte de leur mise en relation.

La démarche d'analyse que nous proposons dans ce travail procède de la même manière mais diffère cependant dans le fait que les contenus propositionnels portent sur des réels qui ont des propriétés propres qu'il s'agit d'intégrer au développement des systèmes de représentation et d'énonciation observés dans une situation particulière. La logique propositionnelle ne suffit pas pour formaliser toutes les propriétés de ces réels. Nous suggérons que la dimension

logique (modèle des représentations véhiculées par le contenu propositionnel) doit être complétée en fonction du contexte propre à chaque situation. Un exemple de complément est la dimension mathématique dont une implémentation particulière est utilisée au chapitre 7. Cette formalisation est ensuite analysée selon les principe de la logique interlocutoire (tableau 2).

Conversationnel		
Illocutoire	Cognitif	
F(C)	Partagé	Non Partagé
produit par le sujet	C	
	modèle de l'objet	
	contexte C ₁	
	contexte C ₂	
	contexte C ₃	

Tableau 2. Nouvelle formalisation

Nous ajoutons, dans notre formalisme, celui spécifique au domaine conceptuel auquel les interlocuteurs se réfèrent afin de voir si la spécificité des propriétés des objets en jeu jouent un rôle différent non seulement dans la constitution des structures de forces mais aussi dans la manière dont les sujets parviennent à résoudre un problème particulier. De plus, nous avons pris en compte les actions et réaction du réel comme des illocutions à part entière. Ce qui nous engage à considérer que le réel prend des positions énonciatives différentes en fonction de ses propriétés propres. En l’occurrence, notre formalisme doit permettre de suivre la manière dont, selon des logiques différentes des contenus propositionnels, l’objet en discussion "contrôle" les attributions intersubjectives et celle du chercheur.

5.4 En conclusion

Nous avons vu dans ce chapitre les principes méthodologiques du modèle descriptif de l’émergence de la rationalité, modèle qui intègre les logiques de l’interlocution et les logiques attribuées à l’objet.

La première caractéristique à retenir concerne l'utilisation d'un outil d'analyse, l'acte de langage et ses propriétés logiques. Cet outil constitue l'interface nous permettant d'observer la "grammaire" des différents contenus de pensée et contenus communicatifs mis en avant dans l'interlocution. Quant à la logique des relations caractérisant les propriétés des actes de langage, elle restitue la nature située et distribuée des éléments activés dans l'interaction (les éléments contextuels, les représentations de l'objet et des participants).

Le travail d'attribution de la rationalité effectué selon les principes de la logique interlocutoire réside dans l'élaboration d'hypothèses d'interprétation. Ces hypothèses d'interprétation sont construites à partir des représentations du monde telles qu'elles sont interlocutoirement exprimées par les sujets (et formalisées par le chercheur).

Enfin, même si nous ne l'avons pas explicitement repris ici, notre modèle n'est opérationnalisable qu'au sein d'un ensemble de prémisses concernant les hypothèses sur le sujet lui-même dans son fonctionnement général. Cette "théorie du sujet" est spéculative, contrairement à celle construite à partir des déductions qui reposent sur l'accomplissement séquentiel de la conversation et qui se trouvent justifiées par le comportement interlocutoire des interactants. En amont, nous rappelons le principe selon lequel les sujets fonctionnent de manière cohérente et rationnelle (principes décrits dans le chapitre 1) qui repose sur deux hypothèses. La première postule (Searle & Vanderveken, 1985; Vanderveken, 1988) que le discours émis par les interlocuteurs est consistant: leurs illocutions (du moins celles qui leur sont accessibles (au sens de Sperber & Wilson, 1989) au moment de l'énonciation) ne se contredisant pas. Ils n'accomplissent pas simultanément deux actes illocutoires dont les forces sont opposées (un ordre et une interdiction) et dont les contenus propositionnels sont identiques, ou bien deux actes illocutoires de même force et dont les contenus propositionnels sont contradictoires (une proposition et sa négation). La deuxième: les sujets ne font à priori pas "n'importe quoi" lorsqu'ils agissent et interagissent. Ce principe de cohérence étant posé, nous considérons que le fonctionnement des sujets est dépendant d'intérêts à la fois motivationnels et logiques. Nous supposons que, dans toute situation d'interaction, les interactants cherchent leur satisfaction maximale selon un principe général de survie: absence de douleur; recherche de nourriture, de confort, de procréation, d'amusement par exemple. Ils n'agissent pas d'un point de vue objectif, mais en partant de la façon dont ils se représentent le monde. C'est en fonction de la consistance (ou de l'inconsistance) des sujets par rapport à leurs intérêts motivationnels que nous pouvons déduire la consistance des sujets par rapport à des intérêts logiques. Et c'est dans l'analyse de l'enchaînement

interlocutoire (illocutions et actions) que nous pouvons trancher pour l'une ou l'autre des hypothèses de rationalité.

Troisième Partie

L'objet en discussion

CHAPITRE 6 Trois situations d'observation, trois caractéristiques du réel

6.1 Introduction

Dans la troisième partie de ce travail nous proposons d'appliquer notre démarche de mise en évidence de la rationalité à trois situations d'interaction particulières. Nous avons décrit, dans les premiers chapitres, la pertinence théorique notre hypothèse concernant l'observation des micro-processus d'émergence de la rationalité dans des contextes d'interaction où les objets de discussion interviennent de manière différente. Nous avons également décrit les principes de notre démarche. Nous proposons maintenant d'utiliser les situations choisies pour l'application de notre démarche comme des "micro-laboratoires" de l'émergence du rationnel. Ces situations sont caractérisés par trois caractéristiques du réel. Les réflexions qui ont guidé le choix des situations sur lesquelles nous allons appliquer notre modèle font l'objet de ce chapitre. Il convient de noter que notre souci principal était de trouver des situations différentes de par leur nature, afin de bien mettre en évidence l'intrication entre les processus interlocutoires de raisonnement et la logique propre à l'objet physique auquel les interlocuteurs sont confrontés. Nous verrons en quoi selon son statut le réel va prendre des "places énonciatives" différentes prises et comment celles-ci interviennent dans l'élaboration intersubjective des résolutions de problèmes. Nous avons appliqué notre démarche d'analyse à des interactions représentatives de trois contextes particuliers de résolutions de problèmes:

1. **expressions de jugements** dans le cadre d'une tâche d'égalisation des quantités de liquide entre deux verres de largeur différente;
2. **co-élaboration d'une solution dans une tâche de construction** d'une machine dirigée par un ordinateur (tirée d'une situation d'interaction enregistrée dans le cadre d'une activité scolaire de travail en groupe);
3. **co-élaboration d'une solution dans une tâche de résolution d'un problème informatique** (tirée d'une situation d'interaction enregistrée dans le cadre d'un atelier de formation professionnelle).

Les analyses proposées mettent en évidence des processus psychosociaux à l'oeuvre dans des situations d'interaction autour de tâches dites complexes. Elles s'intéressent aux processus mis en jeu lors de la co-réalisation d'une tâche: ces processus qui font que, finalement, une représentation (nouvelle ou pas) s'impose par rapport à un objectif fixé au départ. Dans ces contextes "complexes", l'acquisition de nouvelles compétences est étudiée au sein de situations sociales où les sujets sont confrontés non seulement à des objets, mais aussi à des tiers (présents ou absents) qui confèrent à l'objet, à la situation, et aux participants, leur signification.

Nous allons, dans un premier temps, présenter chacune des tâches à partir desquelles nous avons transcrit les corpus. Nous spécifierons, dans un deuxième temps, les caractéristiques des objets de référence de ces corpus.

6.2 Trois situations d'observation

6.2.1 *Expressions de jugements*

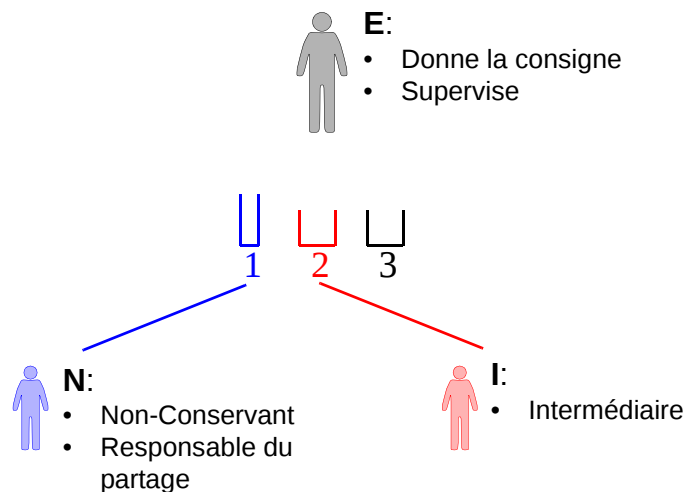
Dans la première situation, nous proposons d'analyser une tâche de partage de liquide entre deux enfants. Cette tâche est issue des épreuves piagésiennes de conservation des liquides reprise dans les travaux expérimentaux du Prof. A.-N. Perret-Clermont (Neuchâtel). Il s'agit d'étudier l'acquisition d'une notion logico-mathématique (la conservation des quantités de liquide) comme effet émergent d'une interaction entre pairs.

Les recherches (citées dans le chapitre 2) ayant mis en évidence le rôle de l'interaction entre enfants dans l'acquisition de la conservation des quantités de liquide constituent un excellent domaine d'observation de cette acquisition que nous considérons comme un effet émergent de la conversation. En effet, ces travaux qui sont conçus en trois temps (pré-test, phase d'interaction, post-test) permettent d'approcher plus ou moins profondément l'acquisition: dans ses

effets, si l'on tient uniquement compte de la différence pré-test/post-test, et dans son processus, si la phase d'interaction elle-même a été enregistrée et est donc susceptible d'être analysée.

Le corpus est tiré de l'enregistrement d'une interaction d'égalisation des quantités de liquide dans deux verres de largeur différente (avec présence d'un verre étalon).

Figure 4. Dispositif de la tâche d'expressions de jugements



Cette situation correspond à la phase d'interaction d'un plan expérimental¹ (Grossen, 1988: 115-142). La problématique générale de cette recherche était la suivante: en quoi la modalité d'attribution des verres dans la conservation des liquides favorise ou non l'actualisation d'un raisonnement opératoire chez l'enfant ? La construction de deux mises en scène différentes a permis de saisir certains indices expliquant comment l'enfant construit sa réponse en situation de dialogue avec l'adulte. Le plan expérimental était constitué d'un "temps I" et d'un "temps III" permettant de mesurer les progrès éventuels des enfants non-conservants après avoir été mis en présence d'enfants conservants ou intermédiaires (phase d'interaction: "temps II"). L'objectif de cette recherche était de mesurer les effets de deux conditions expérimentales ("favorisée", "défavorisée") sur l'évolution des sujets. Dans la condition "favorisée", l'enfant non-conservant reçoit, dès le pré-test, un verre plus mince et plus haut que celui de l'expérimentateur alors que dans la condition "défavorisée", il reçoit un verre plus large et moins haut que celui de l'expérimentateur. Les enfants décrits comme conservants après le "temps I" restent dans la même condition durant le "temps II" et le "temps III". De manière générale, diffé-

1. Recherche rendue possible grâce au soutien du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (contrat 1.738.083), sous la direction d'Anne-Nelly Perret-Clermont.

rents effets ont été constatés. Tout d'abord, les chercheurs ont pu mesurer un "effet expérimentateur" lors du "temps I" pour la totalité de la population. En ce qui concerne le rôle de l'attribution des verres, il apparaît une différence de niveau opératoire selon les conditions expérimentales. Le niveau opératoire des sujets de la condition "défavorisée" a tendance à être plus élevé. Cette différence devient significative pour les sujets de la classe sociale inférieure. Enfin, 38% des enfants non-conservants ont progressé entre le "temps I" et le "temps III".

Nous ne tiendrons pas compte de ces différentes conditions expérimentales dans notre analyse, notre objectif étant bien de décrire la compréhension de la conservation des liquides comme effet émergent d'une conversation ainsi que le rôle du réel perçu par les interlocuteurs dans cette acquisition.

La phase d'interaction² (celle que nous analysons) constitue une tâche de jugement, les enfants doivent être d'accord sur l'égalité de liquide entre les deux verres, et l'établissement de l'accord s'effectue sur la base d'un partage du liquide effectué par l'enfant non-conservant. L'attribution de la manipulation concernant le partage du liquide à l'enfant non-conservant est imposée par la consigne. En effet, celle-ci administre à chacun des enfants un rôle particulier dès le début de la séquence du "temps II". Par ailleurs, elle correspond à l'objectif global actualisé dans cette interaction.

6.2.2 *Construction d'un dispositif mécanique*

La tâche analysée ici met en présence deux enfants et un adulte face à une tâche de résolution de problème dans un environnement LEGO-LOGO (voir annexe III).

Elle présente deux caractéristiques: premièrement les interactions sont des interactions situées et structurées par une tâche non verbale consistant en la construction d'une machine et, deuxièmement, le pilotage de cette tâche s'accomplit au moyen d'un ordinateur. Elle a pour avantage de mettre en relief le rôle que le réel de la tâche et son évolution jouent dans les processus interlocutoires. En effet, la réalisation de l'objectif de la tâche nécessite la négociation d'une solution qui dépend directement de la fonctionnalité de la machine, l'"efficacité" de l'interaction se traduit ainsi directement dans le fonctionnement de la machine.

2. Nous remercions M. Grossen, Professeur à l'Université de Lausanne (Suisse) qui a mis à notre disposition ce matériel d'analyse.

Les deux enfants de cette interaction font partie de l'Ecole Active de Malagnou³. Ces enfants ont une grande expérience du matériel car ils ont déjà construit différentes machines assez importantes comme une maquette du CERN, par exemple, qui est actuellement exposée dans l'entrée de ce centre de recherche.

En général, dans les ateliers "Lego-Logo" proposés dans cette école, les enfants sont divisés en trois groupes de travail et s'occupent de différentes machines en cours de construction comme une station d'épuration, un magasin d'alimentation, un dancing, une église. La plus grande partie de l'activité consiste en la construction des différentes étapes de la station d'épuration, les enfants ayant abordé par ailleurs le thème de l'eau et de la protection de l'environnement dans différentes autres branches enseignées dans cette école. Chaque séance se divise en trois parties: un rappel théorique des informations utiles à la programmation, un long moment de construction où l'on retrouve les trois phases décrites précédemment et un moment que nous pouvons appelé "changement d'équipe" où chaque sous-groupe présente aux suivants ce qu'il a fait et ce qu'il lui reste à faire. Au début de la séance chaque enfant choisit sur quelle machine il a envie de travailler, ce qui implique que certains enfants travaillent seuls et d'autres à plusieurs. Aucune consigne explicite de collaboration n'est donnée.

L'analyse qui va suivre met en présence deux enfants et un adulte (enseignant), ce dernier intervenant à la demande des enfants. Les trois acteurs sont experts dans la manipulation du matériel.

En ce qui concerne la tâche elle-même, elle se divise en trois phases: celle de la construction de la machine avec les legos, celle de la mise en mouvement de la machine à l'aide des moteurs (sans programmation) et celle de la programmation sur l'ordinateur à l'aide du langage Logo. Les enfants passent indifféremment d'une phase à l'autre car la fonctionnalité de la machine nécessite souvent plusieurs aménagements, retours en arrière, adaptations à la fois du matériel et du programme. La séquence analysée (chapitre 7) concerne essentiellement la première phase de réalisation (construction et mise en mouvement de la machine), c'est donc sur cet aspect de la tâche que nous nous concentrerons particulièrement, les caractéristiques du dispositif informatique étant présentées dans la dernière situation.

3. Nous remercions J.-C. Brès, directeur de l'Ecole active de Malagnou et enseignant responsable de cet atelier LEGO-LOGO, pour sa disponibilité et la mise à disposition du matériel d'analyse, ainsi que les enfants qui ont bien voulu accepter d'être filmés pendant leur travail.

6.2.3 *Résolution d'un problème informatique*

L'interaction analysée ici est celle d'une situation éducative médiatisée par l'ordinateur. Dans cette situation, les étudiants d'une école technique doivent résoudre un problème technique à l'aide d'un logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO). Elle est tirée d'un ensemble de corpus enregistrés dans un projet de recherche "Apprendre un métier technique aujourd'hui"⁴. Ce projet s'est attaché à saisir de quelle manière les nouvelles technologies de fabrication sollicitent la formation professionnelle au sein d'une Ecole Technique⁵ (Golay Schilter et al., à paraître). Comprendre le contexte, les démarches et les enjeux de cette formation nécessitait plusieurs types d'investigations dont en particulier l'observation des temps de formation que constituent les travaux pratiques. Dans le cadre d'une activité en atelier, qu'apprennent les élèves techniciens? Quelles compétences mobilisent-ils, construisent-ils? Comment font-ils face aux tâches qui leur sont proposées et aux difficultés rencontrées? Quelles interactions socio-cognitives s'instaurent dans ce type de situations de formation? Comment caractériser l'efficience ? Grâce à la micro-analyse des illocutions et actions des interlocuteurs, nous souhaitons montrer comment les caractéristiques de l'outil (l'ordinateur et le logiciel utilisé) prennent une part active dans le travail collaboratif intersubjectif et modifient le processus d'apprentissage. Les processus socio-cognitifs mis en évidence nous donnent une illustration empirique de la construction intersubjective d'un moment de la procédure de résolution d'un problème.

Nous présentons une analyse détaillée des processus interactifs par lesquels un groupe de travail en vient à construire une procédure de résolution de problème liée à l'utilisation d'un logiciel FAO. L'analyse porte sur une brève séquence de travail observée au cours des travaux pratiques d'automation.

De manière à ce que le lecteur puisse situer le contexte de notre observation, il convient de donner une vue d'ensemble de ces travaux pratiques. La tâche que les élèves ont à effectuer au cours d'un après-midi est la suivante: ils reçoivent le fichier du dessin d'une pièce et à partir de ce dernier, ils doivent maîtriser le processus de production de cette pièce, depuis la fabrica-

4. Projet de recherche réalisé grâce au Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique (Programme National de Recherche N° 33 "Efficacy of our teaching systems", n°4033-035846, sous la direction d'A.-N. Perret-Clermont, R. Bachmann & L.-O. Pochon.

5. Nous remercions les personnes ayant travaillé dans ce projet pour nous avoir permis d'utiliser leur matériel empirique. Nous pensons en particulier au Prof. A.-N. Perret-Clermont (Université de Neuchâtel, Suisse), à J.-F. Perret, à L.-O. Pochon et D. Golay-Schilter.

tion assistée par ordinateur de son usinage, jusqu'à sa réalisation par une cellule d'usinage intégrée (dite cellule FMS "flexible manufacturing system"). Les élèves travaillent environ trois heures, par groupes de deux ou trois. L'activité inclut non seulement du travail à l'écran, mais aussi la mise en route et le contrôle du système d'usinage intégré; il permet aussi d'observer le passage entre la conception et la mise en oeuvre, à savoir les feed-back du "réel" et ce qu'en font les élèves.

Le temps de travail qui sera mis sous la loupe ici se situe dans la phase initiale de conception de l'usinage à l'aide d'un logiciel de FAO.

6.3 Trois positions d'énonciation du réel

6.3.1 *Le réel comme un état*

Dans le premier corpus, l'objet de référence peut être considéré comme un objet équivoque dans la mesure où ce n'est qu'à partir de ses différentes configurations que les sujets devront établir l'égalité de la quantité de liquide. Les enfants vont agir sur lui et émettre des jugements à partir des états du monde successifs à leur action. La perception de l'égalité ne s'impose pas d'emblée dans le rapport au monde, mais est directement liée à une certaine compréhension de la notion de conservation. On peut donc considérer cet objet de discussion comme semi-dynamique dans la mesure où, l'état perçu par certains interlocuteurs ne correspond pas à celui prévu alors que pour d'autres oui. Ceci est particulièrement visible dans les opérations de transvasement du verre-étalon au verre d'origine.

Les mouvements interlocutoires ayant pour objectif l'établissement de l'accord quant à l'égalité des quantités de liquide vont donc se développer à partir de négociations des représentations des sujets en fonction des états du monde perçus.

6.3.2 *Le réel comme un acteur*

Une première remarque que nous souhaitons mentionner ici est liée au fait que, dans la deuxième et la troisième tâche que nous allons analyser, les rôles de chacun n'étant pas pré-définis dans une consigne précise, nous pouvons dire qu'ils se distribuent dans le hic et nunc de la situation. Nous avons donc à faire à une sorte de répartition spontanée des actions à effectuer au fur et à mesure des enchaînements illocutoires, chacun des sujets étant libre de prendre en charge telle ou telle action à un moment donnée de l'interaction. Cependant, le caractère "libre"

de la distribution des actions ne concerne pas leur planification. En effet, la chronologie des actes à accomplir se trouve fortement imposée, non pas par une consigne comme dans la tâche "liquides", mais par la logique liée à la nature du réel. Cette logique concerne la dépendance de certains actes vis-à-vis d'autres, comme par exemple le fait de brancher un moteur avant de le mettre en marche. La prégnance de cette logique s'applique non seulement aux actions s'exerçant sur les différents dispositifs, mais aussi à l'ensemble des interlocutions verbales. C'est comme si elle fonctionnait en tant que "chorégraphe" implicite de l'interaction. Le réel s'impose dans l'interaction comme un acteur à part entière.

Un autre problème que soulève ce type de tâche concerne le caractère direct des actions sur le réel. Avec le dispositif mécanique, les sujets ont une action directe sur les objets du réel. Ces actions produisent des effets au niveau du dispositif mécanique lui-même et offrent ainsi aux sujets des feed-back dont ils pourront tenir compte ou non dans leur processus de résolution. Le jeu entre les actions sur le réel et les "réactions" du réel donnent à l'ensemble de l'interaction un caractère d'"expérimentation" dans laquelle les sujets peuvent être amenés à modifier à la fois leur compréhension du problème et l'élaboration des solutions susceptibles de le résoudre en fonction de l'effet provoqué (attendu ou non). Nous constatons que l'effet provoqué induit un accord des partenaires de l'interaction sur la manière de continuer. Si la situation "liquides" nécessitait un accord tacite, intellectuel, on peut dire que celle-ci implique en plus, un accord fonctionnel (ça marche ou pas).

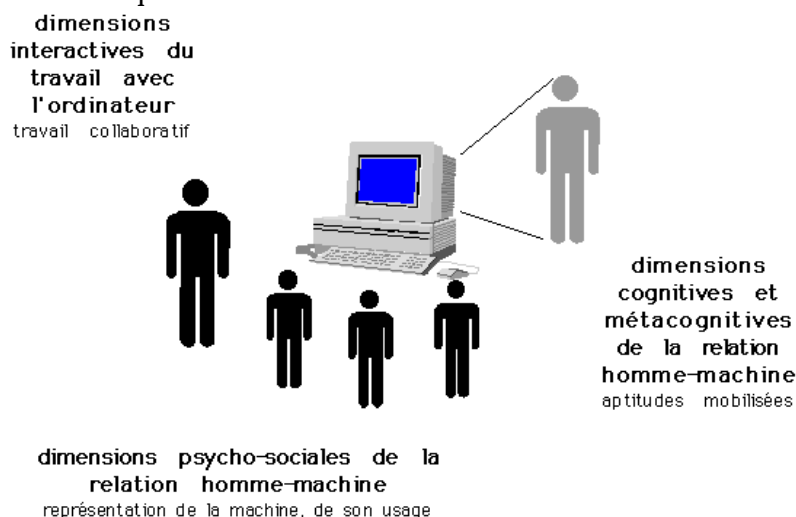
6.3.3 *Le réel comme interlocuteur*

On peut considérer que le fait d'introduire un dispositif informatique (comme dans les deux dernières tâches présentées ci-dessus) intègre les caractéristiques des deux positions d'énonciation précédentes. Les effets des actions produites sur le réel s'imposent également, mais ce "feed-back" du réel reste en partie équivoque dans la mesure où non seulement il agit, mais il "raisonne" et "parle" aussi, condensant en quelque sorte l'interlocution. Cette double dimension est rendue possible par les caractéristiques-mêmes du dispositif informatique.

Une première remarque à prendre en compte lorsqu'on analyse ce type de tâche est la pluralité des moyens nécessaires à la réalisation de l'objectif. Ici, en l'occurrence, on peut distinguer le dispositif mécanique et le dispositif informatique, le second étant au service du premier dans la mesure où la réalisation des projets se fait à l'aide de programmes informatisés.

Le dispositif informatique induit certains effets sur les comportements interlocutoires des sujets et leurs stratégies socio-cognitives. Ces dernières années, de nombreux travaux ont mis en évidence les conséquences de l'introduction d'un moyen informatique sur les activités des sujets.

Figure 5. Caractéristiques de la relation homme-machine



Dans un premier temps, les travaux qui se sont intéressés à l'introduction de l'ordinateur dans les activités d'apprentissage l'ont fait en le considérant, selon l'approche associationniste de l'apprentissage, comme une aide instrumentale individuelle favorisant, par la répétition, l'acquisition des connaissances. Dans une autre perspective, Papert (Papert, 1981), s'inspirant des travaux de Piaget, développe un projet pédagogique fondé sur le programme LOGO qui oblige les enfants, sur la base d'instructions, à choisir des stratégies, ces choix devant les amener à mieux structurer leur pensée. Par ailleurs, le récent développement des systèmes tuteurs intelligents a ouvert de nouvelles perspectives dans la manière d'envisager les potentialités éducatives de l'ordinateur. Toutes ces recherches parlent cependant d'une conception individuelle du processus d'apprentissage alors que la réalité est autre. En effet, l'utilisation de l'ordinateur dans le contexte scolaire est presque toujours une expérience de groupe.

On constate, en fait, un développement des dimensions interactives lorsque l'on introduit l'ordinateur à l'école. De plus, de nombreuses recherches empiriques et expérimentales ont relevé l'influence positive de l'ordinateur sur les interactions sociales entre enfants ainsi que l'effet de ces interactions sur les capacités individuelles. Cet outil stimule la discussion et structure l'interaction entre les utilisateurs. Ces études ont donc démontré que l'environnement créé

par l'ordinateur modifie d'une manière générale la quantité des interactions entre utilisateurs ainsi que leur qualité (voir notamment Light & Blaye, 1990; Volterra et al., 1990; Pochon & Grossen, 1993). Les auteurs observent une plus grande explicitation des idées et des désaccords, une plus grande prise en considération des différentes perspectives et une définition des rôles plus précise.

Dans certains cas, l'ordinateur peut susciter un conflit socio-cognitif qui oblige l'utilisateur à réorienter son activité en vue d'une résolution efficace de la tâche. Light et al. (1990) examinent le rôle des interactions entre pairs lorsqu'ils travaillent sur un ordinateur pour résoudre un problème et mettent en évidence les bénéfices de ces interactions: plus de planifications anticipatrices et prises d'informations plus nombreuses avant l'exécution d'une tâche. Ils sont également plus efficaces dans la révision de leur stratégie lorsqu'ils reçoivent des messages d'erreurs.

Hoyles (Hoyles et al., 1988-1989) centre son analyse sur les actions, au travers de la mise en évidence de "moments de décisions critiques", marquant le continuum de l'activité sur le rôle du langage (mise à distance, contrôle, construction, conflit) en fonction des différents environnements proposés (avec ou sans ordinateur).

Dans une étude sur les difficultés d'apprentissage du langage écrit chez les enfants malentendants, Volterra (1990) décrit différents types d'interactions ("proposal, agreement, disagreement") et analyse leur rôle dans des activités de simplification, de justification et d'expansion. Elle relève, par exemple, une plus grande capacité métalinguistique dans l'explicitation de leurs choix que la stimulation des manipulations langagières par le canal visuel.

Grossen & Pochon (1988), pour leur part, introduisent une machine dans un groupe au sein d'une classe et observe les modifications qui interviennent alors dans les relations entre les individus: pouvoir accru des personnes qui connaissent le fonctionnement de la machine, dévalorisation de certaines fonctions, modifications des habitudes de travail. Par ailleurs, ils s'intéressent à la manière dont les groupes organisent leur travail autour de l'ordinateur et au rôle que joue ce dernier. Ils constatent que l'organisation du travail diffère selon les groupes et que l'ordinateur a un rôle de structuration dans une tâche de résolution de problème, rôle lié au degré de formalisation exigé.

On constate, par conséquent, d'une part que les activités avec l'ordinateur favorisent les échanges entre pairs. D'autre part, dans ce genre de situation, les enfants peuvent agir sur l'objet (ordinateur), le transformer, l'utiliser au fur et à mesure de leur progression. Cet outil

facilite donc les marquages symboliques des moments de l'activité, participe à la planification de la tâche par les informations qu'il renvoie, oblige le groupe aux prises avec un ordinateur à organiser et l'activité et la collaboration en fonction des transformations visées. Ces situations ont donc l'avantage de demander un grand nombre de prises de décisions et de feed-back par rapport à ces décisions et favorisent ainsi les interactions langage/communication - action en augmentant les formes de construction qui, on le sait, jouent un rôle crucial dans les processus de généralisation. Elles permettent des interrelations entre les négociations des généralisations et leurs représentations formelles d'une part, et les réponses des enfants dans les résolutions de la tâche, d'autre part. En résumé, on peut dire que la fonction de l'ordinateur est d'organiser la transformation opérationnelle de l'action, d'organiser la collaboration et de créer la signification spécifique de l'activité et du modèle de la collaboration.

Ceci est confirmé par d'autres travaux (voir notamment Papert, 1981; Greenfield, 1984; Greenfield, 1988) selon lesquels l'ordinateur introduit de nouveaux types d'activités qui favorisent certaines formes de pensée et offrent la possibilité de mettre en oeuvre des capacités cognitives et perceptives locales particulières. Selon Lebahar (Lebahar, 1987) "le fait d'exprimer un processus sous la forme d'un programme semble produire des effets structurants sur la connaissance de ce domaine et ce de manière directe, mais aussi de manière indirecte du fait des productions préalables de connaissances préparatoires que la programmation exige avant même d'être mise en oeuvre". On peut donc faire l'hypothèse qu'une forme spécifique de pensée se développe au contact de l'ordinateur, forme qu'il s'agira de préciser encore dans des recherches ultérieures. Avec l'aide de la technologie, le travail cognitif est extériorisé au travers de la référence conjointe de l'interaction. L'objet concret du problème à résoudre induit un discours cognitif sur la tâche entre les sujets, enrichit l'activité méta-cognitive et facilite les discussions constructives entre les enfants.

L'étude des interactions homme-machine a également retenu l'attention des chercheurs d'un point de vue psycho-social. En effet, qu'il soit effectivement ou virtuellement présent, chacun des partenaires (concepteur, utilisateur, intermédiaire comme l'enseignant par exemple) conçoit la situation en fonction des représentations qu'il a de l'outil et de son utilisation, de la tâche et du but de l'activité. Tout au long de l'activité, les différents interlocuteurs seront confrontés à leurs représentations réciproques, aux définitions et aux significations qu'ils donnent à la situation. Lorsqu'un utilisateur se trouve face à un ordinateur, ce n'est pas seulement à une technologie qu'il se confronte, mais également à la logique, aux représentations, aux attentes

d'autres individus (Grossen & Pochon, 1988; Perriault, 1989). Dans ce sens il nous paraît possible de parler d'intersubjectivité et de co-construction du sens pour ce type de situation, même si l'autre n'est pas réellement présent dans le hic et nunc de la situation.

Cependant ces travaux se sont essentiellement intéressés à l'ordinateur comme support de la tâche alors que, dans notre situation, il fonctionne en tant que moyen supplémentaire au service du dispositif mécanique. Par cette fonction, les sujets ont un autre moyen d'agir sur le réel. En effet, l'acte de programmation constitue un médiateur entre les actes effectifs des sujets sur l'ordinateur et les réactions des objets relevant du dispositif mécanique. Les feed-back sont donc indirects et s'il y a erreurs, il s'agira de déduire lequel des deux dispositifs est concerné. Les sujets doivent alors adopter une stratégie d'analyse de la situation plus complexe que lors de la prise en compte d'un feed-back. De plus, la programmation ajoute des dimensions à la mise en mouvement du dispositif mécanique. Tout d'abord le fait de programmer implique que les sujets aient une représentation de l'ensemble des mouvements qu'ils désirent faire subir à la machine. Ils doivent donc anticiper la planification des différents actes informatiques nécessaires à la réalisation de leur objectif. Ensuite, le fait que chacune des actions sur le dispositif mécanique doit être traduite en langage informatique, implique que les sujets puissent comprendre le caractère symbolique des termes du programme tout en tenant compte de ses effets sur le réel. D'autre part, la programmation ajoute une dimension de discontinuité, d'indépendance par rapport au temps de l'action. La mise en mouvement peut être faite en l'absence d'actions des sujets sur le dispositif mécanique, ce qui implique également une certaine distanciation intellectuelle des sujets par rapport la tâche. Enfin la programmation ajoute une dimension continue par rapport aux mouvements de la machine. Le mouvement peut se produire de se manière répétée pendant un certain temps ce qui produira, sur le dispositif mécanique, des effets imprévisibles (frottements qui provoquent la dégradation de certains assemblages de pièces, par exemple).

6.4 En conclusion

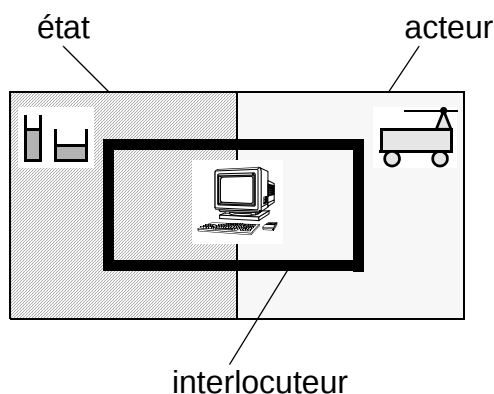
Nous avons décrit les différents éléments qui constituent la nature des objets de référence des trois "micro-laboratoires" à partir desquels nous allons décrire les processus de l'émergence du rationnel. Nous avons spécifié chacune des tâches de ces situation afin d'envisager

l'interdépendance entre la nature des activités cognitives requises, le fonctionnement interindividuel et le degré d'efficacité de l'interaction.

Les trois réels mis en jeu dans ces corpus se distinguent par trois positions d'énonciation:

- une position que l'on peut qualifier de "muette" et d'équivoque pour la tâche de jugement
- une position dans laquelle, le réel réagit, il devient donc partie prenante dans l'interaction (pour les aspects concernant le dispositif mécanique des deux autres situations)
- une position "mixte" où, par l'intermédiaire du dispositif informatique, le réel est à la fois "muet" (il s'agira alors de l'interpréter) et "interlocuteur", les réactions observables à l'écran imposant parfois une partie de la perception.

Figure 6. Positions d'énonciation du réel



A partir de l'analyse de ces situations nous allons mettre en évidence les stratégies socio-cognitives qui sont activées dans la résolution des problèmes qui se présentent aux sujets. Plus concrètement, nous étudierons comment les enfants arrivent à gérer les contraintes liées à la logique en jeu dans la tâche, celles liées à la logique des interactions verbales et sociales et celles liées aux coordinations d'actions, tout en évoluant dans l'atteinte de leur objectif.

Les trois prochains chapitres, présentent ces analyses et seront structurés de la manière suivante:

- une présentation résumée de l'interaction;
- les formalisations proposées⁶;
- l'analyse détaillée de l'ensemble du corpus⁷

- une discussion

Chaque corpus est présenté intégralement, l'analyse suivant "pas-à-pas" le déroulement de l'interaction.

-
6. Nous remercions vivement F. Clément de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL, Suisse) pour son aide dans la réalisation des formalisations présentées dans ces chapitres.
 7. Chacun des trois corpus se trouve en annexe ainsi que les schémas des processus logiques de l'interlocution du chapitre 8.

CHAPITRE 7 Conversation et expression de jugement

7.1 Présentation de l'interaction

Cette interaction¹ réunit deux enfants ayant une compréhension différente de la conservation (l'un intermédiaire et l'autre non-conservant) et qui interagissent à partir d'une consigne exprimée par un adulte (qui intervient de manière régulière tout au long de la séquence). Dans ce corpus l'enfant non-conservant et l'enfant intermédiaire deviennent conservant au post-test.

La consigne, telle qu'elle a été donnée par l'expérimentateur, comporte trois aspects principaux: le fait de boire du sirop, d'être d'accord et d'avoir la même quantité de liquide. Le premier aspect de la consigne correspond à une action finale vers laquelle vont tendre les différentes sous-actions de l'interaction. Le deuxième correspond à une attitude propositionnelle par rapport à l'autre interlocuteur au sujet d'un état du monde. Enfin, le troisième aspect développé dans la consigne représente la condition, soit un état du monde à obtenir, afin de pouvoir effectuer l'action principale qui est de boire. D'autres éléments sont présentés par l'expérimentateur et concernent plutôt la procédure d'action: les enfants doivent jouer ensemble sans l'expérimentateur, chacun possède son propre verre et boira dans son propre verre, emploi possible d'un troisième verre (le verre étalon), c'est l'enfant non-conservant qui fait le partage

1. Les abréviations utilisées pour l'analyse ainsi que la transcription des actes de langage sont fournis en annexe II. Par souci de lisibilité nous ne les avons pas intégrés dans le texte. Ils font cependant partie prenante de notre analyse.

(c'est donc lui qui agit, ce qui implique pour l'enfant de niveau opératoire supérieur une position particulière de juge).

La satisfaction de la consigne par les enfants s'effectue dans cette séquence en plusieurs étapes que nous appelons mouvements. L'interaction évolue en fonction de différentes tentatives d'égalisation de l'enfant non-conservant. Chacune d'elles se conclue par l'expression d'un désaccord de la part de l'enfant intermédiaire, accompagnée d'une explication. A partir des actions effectuées (et de ses réactions aux prises de position de son interlocuteur) par l'enfant non-conservant et à partir des explications fournies par l'enfant intermédiaire, nous pouvons déduire les systèmes de représentation des enfants au sujet de la notion de conservation des quantités. Enfin, l'enfant intermédiaire développe une attitude tutorielle caractéristique afin de guider l'enfant non-conservant vers l'égalisation des quantités de liquide de largeur différente. Notre analyse nous permettra de distinguer trois phases de cette attitude tutorielle (voir figure 10): la transmission d'une idée dans le but de provoquer une déduction, le guidage "pas-à-pas", la correction. Nous mettrons ces trois phases en rapport avec les niveaux de communication de Dennett (1990) dans la conclusion de ce chapitre. Notons qu'à la fin de l'interaction, l'enfant non-conservant n'exprime pas un plein accord quant au partage effectué.

L'analyse interlocutoire nous permet d'attribuer à chaque interlocuteur une représentation particulière de l'égalité des quantités de liquide à différents moments de l'enchaînement interlocutoire. Nous constatons clairement que pour l'enfant non-conservant, l'égalité des quantités, telle qu'elle est exprimée verbalement et par l'action correspond à l'égalité de la hauteur observable du liquide. Alors que l'enfant intermédiaire exprime une compréhension de l'égalité des quantités en fonction de la variation des bases et des hauteurs des verres différents.

La nature des explications fournies par l'enfant intermédiaire évolue au cours de cette interaction. En effet, nous constatons que les premiers arguments de l'enfant intermédiaire, concernant la mise en relation des variations de bases et de hauteurs, sont toujours proférées dans des contextes où la différence entre les deux bases (comparaison entre les verres 2 et 3) est annulée. C'est dans ces configurations perceptives particulières qu'apparaissent les moments d'accord intersubjectif. Ce n'est qu'à la fin de la séquence qu'il propose une argumentation qui lève cette ambiguïté. L'évolution de la nature des explications nous donne également des informations sur la manière dont l'enfant intermédiaire intègre le point de vue de

l'interlocuteur dans la construction de ses arguments, attitude qui nous permet d'attribuer à cet enfant une représentation particulière d'un comportement "tutoriel".

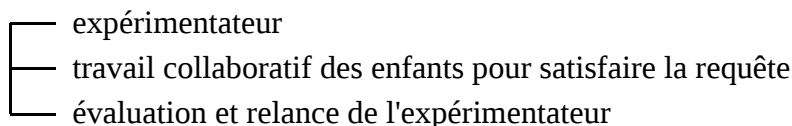
7.2 Formalisation du contenu propositionnel

7.2.1 *Avant-propos*

Rappelons que la conversation se déploie simultanément à partir de la force et du contenu propositionnel des illocutions qui y sont produites et ses figures constituent des systèmes de structures de forces et de contenus propositionnels.

En ce qui concerne le premier aspect (les structures de forces), les conversations du "temps II", ne sont pas des di-logues, mais des tri-logues (Kerbrat-Orecchioni & Plantin, 1995) où l'expérimentateur intervient en influant sur le déroulement de la conversation. Lors de la phase d'interaction, les échanges relatifs à la tâche, donc à l'acquisition elle-même, se présentent presque toujours selon le schéma ci-dessous:

Figure 7. Représentation des échanges relatifs à la tâche



Les interventions de l'adulte relancent en quelque sorte le travail des enfants et le dirigent en renforçant implicitement, comme nous le verrons, les actions de l'un ou l'autre des enfants. Les conversations des temps I et III correspondent, elles, à des di-logues selon un schéma global de questions-réponses caractéristiques d'une situation où l'adulte met en oeuvre les différentes stratégies qui vont lui permettre d'établir un niveau de compétence chez l'enfant.

En ce qui concerne le second aspect (les structures de contenus propositionnels), les contenus propositionnels s'énoncent généralement de la manière suivante:

$$(1) \quad [(E_i \cdot E_k) \bullet Etat_r] \rightarrow E_j$$

qui indique que la plupart des énoncés sont motivés par d'autres énoncés ou par des états de choses.

Nous l'avons vu (voir chapitre 5), contrairement aux forces, les contenus propositionnels des illocutions sont dépendants du domaine conceptuel auquel les interlocuteurs se réfèrent. Il

convient donc d'adopter une formalisation de ces contenus propositionnels qui soit pertinente par rapport au domaine conceptuel et qui soit la plus proche possible de ce qui est littéralement énoncé.

7.2.2 *Le formalisme proposé*

La démarche choisie implique une formalisation des différentes relations (physiques et logiques) utilisées par les partenaires de l'interaction dans leurs expressions ou dans leurs actions. Suivant cette démarche, il est capital de différencier la formalisation du monde physique dans lequel évoluent les intervenants et la formalisation des représentations attribuées aux intervenants.

La condition de vérité s'applique au monde physique. Par exemple, dans le contexte de l'égalisation des quantités, dire que le volume occupé par un liquide dans un contenant de forme cylindrique est représenté par le produit de la surface de base du récipient et de sa hauteur répond à cette condition. De même les relations sont toujours conservées. Un décilitre est toujours plus grand que cinq centilitres. Par contre, les sujets peuvent avoir une représentation tronquée faite de déductions logiques impropres les conduisant à des interprétations inadéquates. Par exemple, le raisonnement "deux verres remplis à même hauteur contiennent la même quantité de liquide" est incomplet car il ne tient pas compte du rapport entre les surfaces de base des récipients.

Ceci nous amène à distinguer ici un modèle du monde caractérisé par des relations physiques se traduisant en terme de notation mathématique par principe non défectueux et un modèle des représentations cognitives en élaboration qui lui peut l'être. En reprenant l'exemple des liquides, la notation mathématique permet de rendre compte de l'état du monde. Elle inclut le calcul algébrique (addition, soustraction, multiplication et division), le calcul différentiel et intégral (dérivation et intégration), les symboles relationnels (égal, non égal, plus petit ou égal, strictement plus petit, etc.). La virgule est couramment utilisée en mathématique et s'interprète comme une conjonction logique. Les notations mathématiques sont décrites dans l'annexe A2.1. La rationalité attribuée aux sujets se traduit elle par une notation logique (et, ou inclusif, ou exclusif, implication matérielle, etc.). Les symboles logiques utilisés sont détaillés dans l'annexe A1.1.

Appliquée à l'exemple précédent, le raisonnement "deux verres remplis à même hauteur contiennent la même quantité de liquide" se traduit de façon symbolique:

$$(2) \quad h_1 = h_2 \rightarrow V_1 = V_2$$

et est défectueux dans le contexte de l'égalisation de quantités de liquide pour lequel nous proposons un modèle sans défaut:

$$(3) \quad h_1 b_1 = h_2 b_2 \Rightarrow V_1 = V_2$$

Ce qui équivaut à la notation:

$$(4) \quad (h_1 b_1 = h_2 b_2) \rightarrow (V_1 = V_2)$$

Suivant l'optique décrite ci-dessus, les notations avancées par Piaget dans la littérature (Piaget & Szeminska, 1941/67) ne nous paraissent pas faire de distinction entre modèle du monde et rationalité des sujets. Cela prête à confusion car il n'est pas toujours aisé de savoir si la notation utilisée se réfère au monde ou au raisonnement des sujets.

7.2.2.1 *Le formalisme proposé par Piaget au sujet de l'invariance*

Piaget utilise un modèle ou logique du monde. Il considère deux variables relatives à la forme des objets manipulés, la hauteur et la longueur, ainsi que leurs variations, accroissements et/ou diminutions. Ainsi, il distingue une hauteur plus grande, identique ou plus petite en notant $\uparrow h$, bh , $\downarrow h$ respectivement. De même $\xrightarrow{l}$, $\leftrightarrow$ et $\xleftarrow{l}$ dénotent un accroissement, une identité ou une diminution de longueur (Piaget & Szeminska, 1941/67: 25-29; Piaget & Inhelder, 1978: 36-42).

Cette notation est particulièrement bien adaptée à la notion intensive de sériation que Piaget reprend de Kant (Piaget & Inhelder, 1978: 25). La notion de quantification intensive met en rapport une partie à un tout. Soit, par exemple, deux sous-ensembles complémentaires A et A' tels que $A \cup A' = B$. De manière intensive on peut dire que $A < B$ et $A' < B$, mais on ne connaît pas le rapport entre les parties elles-mêmes (s'agit-il de:

$A > A'$, $A = A'$ ou $A < A'$?). Par suite, dans le cas de quantités, $x \xrightarrow{a} y$ et $y \xrightarrow{a'} z$ permet d'affir-

mer de manière intensive $x \xrightarrow{b} z$ avec $a < b$ et $a' < b$ car z forme le tout dont x et y sont des

parties. En revanche le rapport entre a et a' nous est inconnu. Dans le cas $x \xrightarrow{a} y$ et $y \xleftarrow{a'} z$, x et z sont des parties du tout y , et il n'est pas possible de tirer de conclusion sans mettre directement en relation les parties entre elles. Piaget introduit alors la notion de quantification extensive en

comparant les accroissements: si $\overset{a}{\rightarrow} = \overset{a'}{\leftarrow}$ alors $x \overset{b}{\leftrightarrow} z$, si $\overset{a}{\rightarrow} > \overset{a'}{\leftarrow}$ alors $x \overset{b}{\rightarrow} z$, si $\overset{a}{\rightarrow} < \overset{a'}{\leftarrow}$ alors $x \overset{b}{\leftarrow} z$.

Dans le cas de la notion de conservation des quantités, la seule notion de quantification intensive est insuffisante à elle seule et la notion de quantification extensive joue un rôle très important. Par exemple, le changement asymétrique de forme d'un morceau d'argile

$A \xrightarrow{a} \downarrow b B$ (B est un morceau plus large de a et plus bas de b que le morceau B) peut être

décomposé comme $A \xrightarrow{a} C \downarrow b B$. C forme alors le tout dont A et B sont des sous-ensembles.

Conclure $A = B$ implique donc une quantification extensive.

7.2.2.2 Un nouveau formalisme

Cette représentation du monde est critiquable de trois points de vue. Premièrement, ce modèle a pour seul but d'étudier la compensation. En effet, il n'est pas possible de rendre compte de l'identité ou de la réversibilité sans recourir à un modèle du versement. Or Piaget lui-même a montré que l'acquisition de la conservation est liée à ces trois principes (Piaget & Inhelder, 1978: XXII-XXIII). Dans ce sens, nous considérons que le modèle de Piaget est discontinu. Deuxièmement, la même notation est utilisée pour la caractéristique d'un objet ou la

relation entre deux objets: $\overset{a}{\rightarrow}$ exprime tantôt un accroissement de longueur entre deux objets (Piaget & Szeminska, 1941/67: 36; Piaget & Inhelder, 1978: 26), tantôt la longueur elle-même (Piaget & Szeminska, 1941/67: 39; Piaget & Inhelder, 1978: 27). Troisièmement, cette notation permet de comparer la différence entre deux quantités, mais ne donne aucune information quant à leur rapport. Piaget recourt alors à des notations nouvelles (Piaget & Szeminska, 1941/67: 28-29; Piaget & Inhelder, 1978: 27) pour exprimer le rapport entre longueurs et largeurs de

deux objets. En outre, il écrit la relation $\frac{hA}{lA} = \frac{hL}{lL}$ (Piaget & Szeminska, 1941/67: 38-39) pour

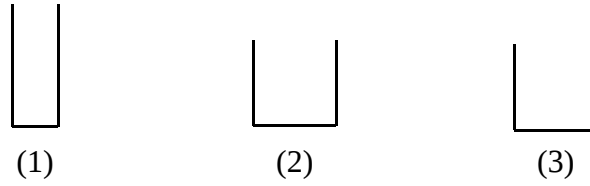
exprimer la condition d'égalité entre deux volumes. Cette notation est ambiguë car elle représente correctement le raisonnement des intervenants mais elle ne correspond pas au modèle

mathématique qui veut que $\frac{lL}{lA} = \frac{hA}{hL}$. Cette dernière relation est d'ailleurs reprise par Piaget lui-même lorsqu'il note $\frac{d_1}{d_2} = \frac{h_2}{h_1}$ (Piaget & Inhelder, 1978: 27).

En effet, pour introduire les notions de quantités "intensive" et "extensive" qui sont selon lui les deux notions que l'enfant doit maîtriser pour acquérir la conservation, Piaget utilise une même notation qui les mêle, à notre avis de façon équivoque. Cette symbolique unique crée en effet une confusion entre la conception intensive de sériation (ou $\uparrow h$ représente une différence de niveaux) et la notion extensive de proportion (ou $\uparrow h$ représente le rapport entre deux niveaux). Ainsi lorsqu'une égalité de volumes fait intervenir des rapports asymétriques, par exemple une augmentation de hauteur compensée par une diminution de largeur (notée $\uparrow h \leftarrow \frac{l}{\leftarrow}$), Piaget met en rapport l'égalité des volumes et la compensation des variations de largeur et de hauteur en posant $+h = -l$. Or, à notre sens, il est plus approprié de considérer cette compensation de manière extensive au moyen d'une proportion telle que $h = 1/l$ dans l'exemple précédent.

La formalisation que nous proposons comprend les notions intensives et extensives de Piaget. Cette notation s'appuie sur la notion de volume et tente de restituer l'activité de transvasement à la fois quant à son déroulement et quant à son résultat. D'où le recours que nous faisons à la notion de dérivée. Une formalisation fondée sur la masse, bien qu'équivalente du point de vue du physicien, nous paraissait moins proche de ce que nous appelons la physique sensible et qui correspond à l'appropriation psychologique des phénomènes en question. D'autant que, dans cette situation expérimentale, la possibilité d'utiliser un verre étalon pourrait induire une conceptualisation en terme de volume.

Le matériel à disposition comprend un pot rempli de sirop, un verre (1), un verre (2) plus large et moins haut et un verre étalon (3) identique au verre 2. Un des acteurs dispose du verre 1 et l'autre du verre 2.

Figure 8. Matériel à disposition pour la tâche d'égalisation des liquides

Etant donné ce matériel, on exprimera les comparaisons à l'aide des formules ci-dessous:

$$(5) \quad V_1 = h_1 b_1, V_2 = h_2 b_2, V_3 = h_3 b_3$$

Dans notre problème ce sont les volumes V , les bases b et les hauteurs h qui varient. La mise en oeuvre des opérations de compensation et de réversibilité supposent que l'évolution des situations physiques soit conceptualisée en terme de variation de grandeurs caractérisant les changements d'états observés. Il faut donc exprimer la relation entre les variations de ces trois grandeurs:

$$(6) \quad \begin{aligned} \Delta V &= V_2 - V_1 = h_2 b_2 - h_1 b_1 = h_2 b_2 - b_1 h_2 + b_1 h_2 - h_1 b_1 \\ &= (b_2 - b_1) h_2 + b_1 (h_2 - h_1) = \Delta b \cdot h_2 + b_1 \cdot \Delta h \end{aligned}$$

Il est aisé de vérifier que le formalisme proposé comprend à la fois les notions intensives et extensives. Ainsi la notation de Piaget $\uparrow h \times \xrightarrow{l} = \xrightarrow{g}$ (Piaget & Szeminska, 1941/67: 37) devient:

$$(7) \quad \Delta V = \Delta b \cdot h_2 + b_1 \cdot \Delta h \xrightarrow{\Delta h > 0, \Delta b > 0} \Delta V > 0$$

Par ailleurs, l'égalité des volumes dans le cas asymétrique $A \uparrow h \xleftarrow{l} L$ est symbolisée chez Piaget comme $+h = -l$, ce qui devient:

$$(8) \quad \Delta V = 0 = b_2 h_2 - b_1 h_1 \Rightarrow b_2 h_2 = b_1 h_1 \Rightarrow \frac{b_2}{b_1} = \frac{h_1}{h_2}$$

De plus, on exprimera le transvasement d'un verre dans l'autre ("verser") de la manière suivante. On fait l'hypothèse d'un versement sans perte, ce qui implique que la quantité totale de liquide est constante. En d'autres termes, à un instant donné t quelconque, la somme des volumes contenus dans les verres 2 et 3 reste constante. La dérivée du volume de liquide par

rapport au temps exprime la vitesse avec laquelle le volume change. Une dérivée positive indique un remplissage alors qu'une dérivée négative signifie un versement. Plus la dérivée est importante, plus la quantité de liquide change rapidement. On sait que la dérivée d'une constante est nulle. Par suite, la somme des dérivées par rapport au temps des volumes de liquide contenus dans les verres 2 et 3 est nulle. Ainsi, une variation négative (versement) du volume contenu dans le verre 2 implique une variation positive (remplissage) de la quantité de liquide dans le verre 3.

$$\begin{aligned}
 &V_2(t) + V_3(t) = \text{constante} \\
 &\frac{dV_2}{dt} + \frac{dV_3}{dt} = 0 \Rightarrow \frac{dV_2}{dt} = -\frac{dV_3}{dt} \\
 (9) \quad &\text{versement de 2 dans 3} \Rightarrow \frac{dV_2}{dt} < 0 \\
 &\text{au temps initial } t_0, V_2(t_0) = V_x \text{ et } V_3(t_0) = 0 \\
 &\text{après versement, au temps } t_1, V_2(t_1) = 0 \text{ et } V_3(t_1) = V_x
 \end{aligned}$$

Prenons par exemple un versement du verre 2 dans le verre 3. Au temps initial t_0 , le volume contenu dans le verre 2 est V_x , et le verre 3 est vide. La dérivée du volume contenu dans 2 est négative. Après versement, au temps t_1 , le verre 2 est vide et le volume contenu dans le verre 3 est V_x .

D'un point de vue physique, l'hypothèse du versement sans perte est correcte car l'erreur commise (évaporation, capillarité, etc.) est insignifiante. En revanche, d'un point de vue cognitif, ce choix est discutable car la notion de versement sans perte n'est pas acquise à fortiori (Séré & Weil-Barais, 1988). Cependant il est raisonnable de penser que l'enfant qui utilise le versement dans ses interventions fasse allusion au versement sans perte.

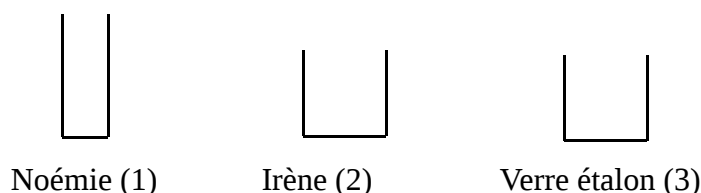
Chaque énonciation sera mise en rapport avec les développements correspondants, afin de donner une représentation de ce que disent les enfants. Cette représentation peut se comprendre soit comme une modélisation d'expert, soit comme une modélisation des représentations mises en oeuvre par les enfants. Nous ne prenons pas parti pour l'une ou l'autre de ces interprétations. Cette réflexion répond cependant à une critique faite par Weil-Barais (Weil-Barais et al., 1990) à l'approche piagétienne. Dans cette critique, l'auteur propose de reconsidérer le problème de la conservation des grandeurs. Selon elle, l'étude de l'établissement empirique et logique de l'invariance de la quantité de matière est insuffisante. Il est nécessaire

d'y intégrer une étude des conditions qui font qu'il est légitime ou non de retenir l'hypothèse de la conservation. Ce principe est celui que nous appliquons dans notre démarche. Nous espérons simplement ne pas injecter dans la conversation plus de rationalité qu'il n'est utile à l'explicitation de ce qui s'y passe au fur et à mesure de sa progression. Ceci pour préciser que c'est bien le déroulement même de la conversation qui "contrôle", en dernière analyse, les interprétations.

7.3 Analyse: établissement d'un accord dans une situation de partage de quantités de liquide

Le matériel à disposition comprend un pot rempli de sirop, un verre (1), un verre (2) plus large et moins haut et un verre étalon (3) identique au verre 2. En fonction du plan expérimental (Grossen, 1988), l'enfant non-conservant (Noémie) reçoit le verre 1 et l'enfant intermédiaire (Irène), le verre 2. En effet, Noémie ayant reçu le verre plus haut et plus mince dans le premier temps de l'expérimentation (ce qui correspond à la condition "favorisée", Grossen, 1988), elle se voit également attribuer le verre haut et mince dans la phase d'interaction.

Figure 9. Attribution du matériel d'expérimentation



Afin que l'analyse accompagne l'élaboration progressive de l'égalisation des quantités de liquide au fur et à mesure du déroulement de la conversation entre les enfants, nous découperons l'enregistrement (dont la transcription exhaustive est donnée en annexe) en quatre mouvements. Tous ces mouvements consistent en des tentatives d'égalisation des quantités de la part de l'enfant non-conservant. Aussi la succession des mouvements représente-t-elle la suite des ajustements de l'enfant non-conservant aux observations de l'enfant intermédiaire et-ou de l'expérimentateur. Chacun de ces mouvements sera commenté pas-à-pas² et successivement et

2. Pour faciliter la compréhension du lecteur, nous avons représenté les états du monde au fur et à mesure des illocutions. X_i est la i -ème intervention du locuteur X dans l'interaction. Ce que disent les interlocuteurs est traduit en italique, nos "paraphrases" du discours sont entre guillemets

nous réservons les considérations concernant le processus d'acquisition de la conservation pour la conclusion.

7.3.1 *La consigne donnée dans cette séquence*

E1: aujourd'hui / heu:: vous allez vous partager du sirop /// toi /Noémie tu vas tu vas boire dans ce verre / toi Irène tu vas boire dans ce verre / alors j'aimerais Noémie que tu verses dans le verre de Irène et puis dans le tien la même chose beaucoup de sirop / que vous ayez la même chose beaucoup de sirop tous les deux tu vois ici Noémie dans ce pot y a du sirop // pi ce verre ici Irène tu peux l'utiliser aussi si tu en as besoin / mais j'aimerais que à la fin que ça soit / que:: Irène elle boive dans ce verre et que toi tu boives dans ce verre / quand t'auras Irène quand t'auras versé le sirop il faudra que tu demandes à Irène si elle est d'accord avec ce que tu as mis comme sirop si elle est contente / et pi si vous êtes toutes les deux d'accord avec ce partage alors vous pourrez boire le sirop / vous avez bien compris ? / alors vas-y

Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la consigne correspond à l'objectif global de cette tâche qui se divise en trois parties qui correspondent aux énonciations suivantes:

- boire du sirop: *toi /Noémie tu vas tu vas boire dans ce verre / toi Irène tu vas boire dans ce verre*
- être d'accord sur: *si vous êtes toutes les deux d'accord avec ce partage*
- avoir la même chose beaucoup de sirop, partage: *vous allez vous partager du sirop, que vous ayez la même chose beaucoup de sirop tous les deux*

Les autres éléments qui concernent plutôt la procédure d'action sont présentés par l'expérimentateur de la manière suivante:

- les enfants doivent jouer ensemble sans l'expérimentateur: *aujourd'hui / heu:: vous allez vous partager du sirop*
- chacun possède son propre verre, et boira dans son propre verre: *toi /Noémie tu vas tu vas boire dans ce verre / toi Irène tu vas boire dans ce verre*
- référence à l'emploi possible d'un troisième verre: *pi ce verre ici Irène tu peux l'utiliser aussi si tu en as besoin*
- c'est l'enfant non-conservant qui fait le partage: *alors j'aimerais Noémie que tu verses et qui s'informe de l'accord de l'autre enfant: quand t'auras Irène quand t'auras versé*

le sirop il faudra que tu demandes à Irène si elle est d'accord avec ce que tu as mis comme sirop si elle est contente.

Puisque nous voulons circonscrire la rationalité émergente de cette interlocution et l'attribution qu'elle autorise de la part des analystes, nous ne ferons qu'aborder les conséquences de la consigne et le rôle de l'adulte dans cette interaction.

7.3.2 *Le premier mouvement*

Le premier mouvement se déroule de N2 à N11 et concerne l'inadéquation de l'équivalence des hauteurs en tant que critère d'égalité des quantités. Il comprend les premiers tours de parole de l'interaction. Les deux enfants y expriment une différence de point de vue qui concerne l'adéquation ou l'inadéquation de l'équivalence des hauteurs en tant que critère d'égalité des quantités. Il est initié par la profération de la consigne par l'expérimentatrice et se termine par un énoncé de celle-ci qui correspond à une question dont le contenu propositionnel porte sur l'objectif principal de l'interaction qui est: "être d'accord sur l'égalité de la quantité de liquide dans les deux verres".

7.3.2.1 *Activation des représentations des enfants par rapport à la consigne: deux hypothèses*

Le premier extrait illustre la manière dont sont activées les représentations des enfants par rapport à la consigne.

N2:

(verse dans 1, prend 2, verse dans 2 rajoute du sirop dans 2 en plusieurs fois pour que les niveaux soient égaux) (40 sec.)

1

2

I3:

N2':

halte (murmure pendant que N verse)

(égalise 2 et 1)

1

2

$h_1 = h_2$

Dans cette séquence, Noémie satisfait la demande de l'expérimentateur. Son action se divise en trois temps (tableau 1).

Cours d'action de N	Dire de I	Appropriation du dire de I par N
Etat 1		
Etat 2	halte	
Etat 3		hypo 1: non satisfaction de <i>halte</i> hypo 2: satisfaction de <i>halte</i>

Tableau 4. Satisfaction de la demande en trois temps

Nous pouvons faire deux hypothèses quant aux représentations réciproques des enfants dans cette séquence, la suite de l'interaction nous permettant de valider l'une ou l'autre de ces interprétations.

La **première hypothèse** consiste en la non satisfaction de *halte* en relation avec un état du monde où $h_1 > h_2$. Le directif exprimé en I3 a pour contenu propositionnel ("arrêter de verser"). Il correspond à un état du monde tel que la hauteur de liquide du verre 2 est inférieure à celle du verre 1 (état 2). En fonction de la consigne générale, qui était de "rendre les choses égales", on peut faire l'hypothèse que si I3 est une satisfaction de cette consigne, il exprime "les choses sont égales à ce moment (état 2) donc ne rends pas les choses inégales" (tableau 2).

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
étant donnée une configuration perceptive	$b_1 < b_2$
"les choses sont égales à ce moment"	$h_1 > h_2 \rightarrow V_2 = V_1, \Delta V = 0, \neg(\Delta V \neq 0)$
"donc ne rends pas les choses inégales"	$\Delta V = 0 \rightarrow$ Directif[$\neg(h_1 = h_2)$] = <i>halte</i> = conclusion

Tableau 5. Représentation du raisonnement "interne" de Irène qui aboutit à l'illocution *halte*

Lorsque I3 dit *halte*, cela implique que pour elle, à ce moment, la quantité de liquide est égale dans les deux verres et qu'en fonction de la demande de l'expérimentateur il faut arrêter de verser. Dans cette hypothèse, N2' ne satisfait pas le directif de I, étant donné qu'elle continue de verser, mais elle satisfait (bien sûr de son propre point de vue) la demande de l'expérimentatrice qui est de "rendre les choses égales" (tableau 3).

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
étant donnée une configuration perceptive	$b_1 < b_2$
"les choses ne sont pas égales à ce moment"	$h_1 > h_2 \rightarrow V_1 \neq V_2, \Delta V \neq 0, \neg(\Delta V = 0)$
"donc je rends les choses égales"	$\Delta V = 0 \rightarrow \Delta V = 0, V_1 = V_2, \neg(\Delta V \neq 0)$ = action = conclusion

Tableau 6. Représentation du raisonnement "interne" de Noémie qui aboutit à l'action de continuer à verser

Nous constatons que, dans cette hypothèse, les deux enfants ne partagent pas la même représentation en ce qui concerne l'égalité des deux verres. Par rapport à la conservation des liquides, Irène a une représentation potentiellement adéquate, alors que celle de Noémie est erronée.

La **seconde hypothèse** consiste au contraire en la satisfaction de l'ordre *halte* en relation avec un état du monde à venir, très proche $h_1=h_2$ ("arrête-toi avant d'obtenir $h_1 < h_2$ "). Dans ce cas le directif de I correspond à un état du monde tel que la hauteur du liquide du verre 2 est inférieure à celle du verre 1, mais est en passe de devenir égale à celle de 1 lorsque le *halte* est

prononcé. La satisfaction de la consigne grâce à cet acte illocutoire (I3) implique qu'à ce moment les choses sont très bientôt égales (tableau 4).

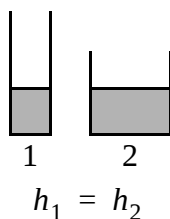
Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
étant donnée une configuration perceptive	$b_1 < b_2$
"les choses sont égales si"	$h_1 = h_2 \rightarrow \Delta V = 0, V_1 = V_2, \neg(\Delta V \neq 0)$
"donc ne rends pas les choses inégales"	car $h_1 = h_2$ et $h_1 < h_2 \rightarrow V_1 \neq V_2, \Delta V \neq 0, \neg(\Delta V = 0)$

Tableau 7. Représentation des raisonnements de Noémie et Irène dans la deuxième hypothèse

L'égalisation des hauteurs par Noémie est dans cette hypothèse une satisfaction du directif exprimé par I3 et la représentation sous-jacente à cet acte est identique à celle de Irène. Si l'on garde cette hypothèse les deux enfants, à ce moment, partagent la même représentation, c'est-à-dire une représentation inadéquate de la notion de conservation des liquides. A ce moment de l'analyse nous ne pouvons pas prendre parti pour l'une ou l'autre des interprétations car les deux sont possibles dans ce contexte d'interlocution.

7.3.2.2 *Expression du désaccord: validation d'une hypothèse et déduction d'une représentation correcte de l'égalité*

Le deuxième extrait est l'illustration de l'expression du désaccord entre les deux enfants. Nous pouvons en déduire la validation d'une des hypothèses mentionnées précédemment et l'expression d'une représentation correcte de l'égalité chez Irène.



pause 12 sec.

E4: *alors vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop?*

I5: *non / chuis pas d'accord // parce que le / ce verre (1) est plus mince que celui-là (2) alors si on si on verse ce verre dans celui-là (1) ben c'est celui-là (2) qu'aura plus*

Au moment de l'intervention de l'adulte les hauteurs des deux verres sont identiques et Noémie a terminé son action depuis 12 secondes environ. L'intervention de l'expérimentateur est motivée par l'état des choses (égalisation de Noémie, N2') selon le mouvement général de cette interaction, décrit ci-dessus. La demande exprimée par l'adulte et introduite par le connecteur déductif *alors* porte sur un des aspects de la consigne qui est l'égalité des quantités de sirop. Le destinataire n'étant pas mentionné, les deux enfants sont donc potentiellement interpellés, peuvent donc prendre la place illocutoire de "répondeur". En l'occurrence ici, c'est Irène qui satisfait le directif de E4. Sa réponse contient plusieurs assertifs, on peut la diviser en deux parties, un désaccord et une explication.

I5a: *non / chuis pas d'accord*

I5b: *parce que le / ce verre (1) est plus mince que celui-là (2) alors si on si on verse ce verre dans celui-là (1) ben c'est celui-là (2) qu'aura plus*

En I5a, Irène satisfait E4 à l'aide de deux négatives. La première *non*, exprime un rapport au monde: "non il est faux de dire qu'à ce moment les choses sont égales". La seconde *chuis pas d'accord* est une attitude propositionnelle exprimant un rapport à l'autre: "je ne suis pas d'accord avec Noémie". L'expression de ce désaccord valide la première hypothèse que nous avons développée au sujet du statut du directif halte dans la séquence précédente. Le processus de validation est rendu possible grâce à une loi centrale en logique interlocutoire, à savoir la satisfaction par défaut des illocutions (Trognon & Brassac, 1992; Ghiglione & Trognon, 1993; Trognon & Kostulski, 1997).

TDP	Première hypothèse: H1	Deuxième hypothèse: H2
I3	$DH_1[\neg(h_1 = h_2)] \rightarrow$ <i>si $h_1 = h_2$ alors $V_1 \neq V_2$</i>	$DH_2[\neg(h_1 < h_2)] \rightarrow$ <i>si $h_1 = h_2$ alors $V_1 = V_2$</i>
N2'	$(h_1 = h_2 \rightarrow V_1 = V_2) \rightarrow \neg SDH_1$	$(h_1 = h_2 \rightarrow V_1 = V_2) \rightarrow SDH_2$
I5a	$A[\neg(V_1 = V_2)] \rightarrow$ $\neg S(N2') \rightarrow \neg(\neg SDH_1) \rightarrow SDH_1$	$A[\neg(V_1 = V_2)] \rightarrow$ $\neg S(N2') \rightarrow \neg SDH_2$

Tableau 8. Processus de validation de la première hypothèse

Ainsi, c'est la succession des illocutions qui "décide" des interprétations que les interactants (et par conséquent les analystes) accordent à leurs illocutions (aux illocutions soumises à observation). Le fait de situer exactement halte dans le cours des actions accomplies par Noémie, au moment où $h_1 > h_2$ permet de trancher en faveur de l'hypothèse que pour Irène c'est bien lorsque $h_1 > h_2$ que les quantités sont égales et permet de lui attribuer cette compréhension (au moins tacite) de la notion de conservation des liquides.

Il est clair qu'on fait une hypothèse de consistance interlocutoire en construisant le modèle selon la succession interlocutoire. Selon cette hypothèse, qui est celle de la logique illocutoire (Searle & Vanderveken, 1985; Vanderveken, 1988), sur laquelle repose d'ailleurs la théorie des débats (Trognon & Larrue, 1994) et plus généralement la logique interlocutoire, le discours émis par les interlocuteurs est consistant, leurs illocutions (du moins celles qui leur sont accessibles au moment de l'énonciation (au sens de Sperber & Wilson, 1989) ne se contredisant pas. Par exemple, ils n'accomplissent pas simultanément deux actes illocutoires dont les forces sont opposées (un ordre et une interdiction) et dont les contenus propositionnels sont identiques ou bien deux actes illocutoires de même force et dont les contenus propositionnels sont contradictoires (une proposition et sa négation). Ainsi si Irène croyait faussement que des hauteurs égales correspondent à des volumes égaux, elle ne pourrait pas dire en I5a qu'elle n'est pas d'accord avec l'état du monde. Le chuis pas d'accord est contradictoire avec l'idée que horizontalité $\equiv$ égalité. Irène a donc une conception au sens de l'égalité. L'énoncé I5a et plus exactement son contenu propositionnel réfléchit comme un prisme l'ensemble du mouvement logico-discursif qui le précède, c'est-à-dire les éléments relatifs au processus de validation des hypothèses (séquence N2-I3-N2'), les éléments relatifs à la représentation de Noémie au sujet

de l'égalité des liquides, ainsi que la capacité d'Irène de raisonner d'un point de vue logique qui lui permet de gérer "justement" la requête définie par la consigne ("en avoir la même chose").

Figure 10. Représentation du mouvement logico-discursif



Bien sûr, d'autres arguments pourraient également nous conduire à imputer à Irène la compréhension de la conservation des quantités de liquide. En voici un exemple. Supposons que les interlocuteurs agissent toujours en fonction de leurs intérêts (ou plus exactement de la représentation qu'ils croient juste de leurs intérêts). Cela signifie que Irène et Noémie veulent toutes deux avoir un volume égal de sirop à boire. Maintenant, supposons que tant Noémie qu'Irène croient que c'est la hauteur qui définit l'égalité des volumes, donc que les volumes sont égaux quand $h_1 = h_2$. Qu'en est-il de la signification de halte énoncé par Irène? Dans un tel cas de figure, Irène demande à Noémie d'arrêter de verser alors que $h_1 > h_2$, donc que $V_1 > V_2$ (selon la croyance erronée de Noémie et d'Irène), donc que Irène en a moins que Noémie. En disant halte dans ces conditions Irène irait à l'encontre de ses intérêts. Pareillement, dire I5a dans l'hypothèse où Irène aurait une conception erronée de l'égalité des quantités de liquide serait pour elle aller à l'encontre de ses propres intérêts, ce qui confirme qu'on lui ait attribué la connaissance de la conservation.

La différence entre les deux arguments est que le second est spéculatif tandis que le premier repose sur l'accomplissement séquentiel de la conversation et se trouve justifié par le comportement interlocutoire des interactants.

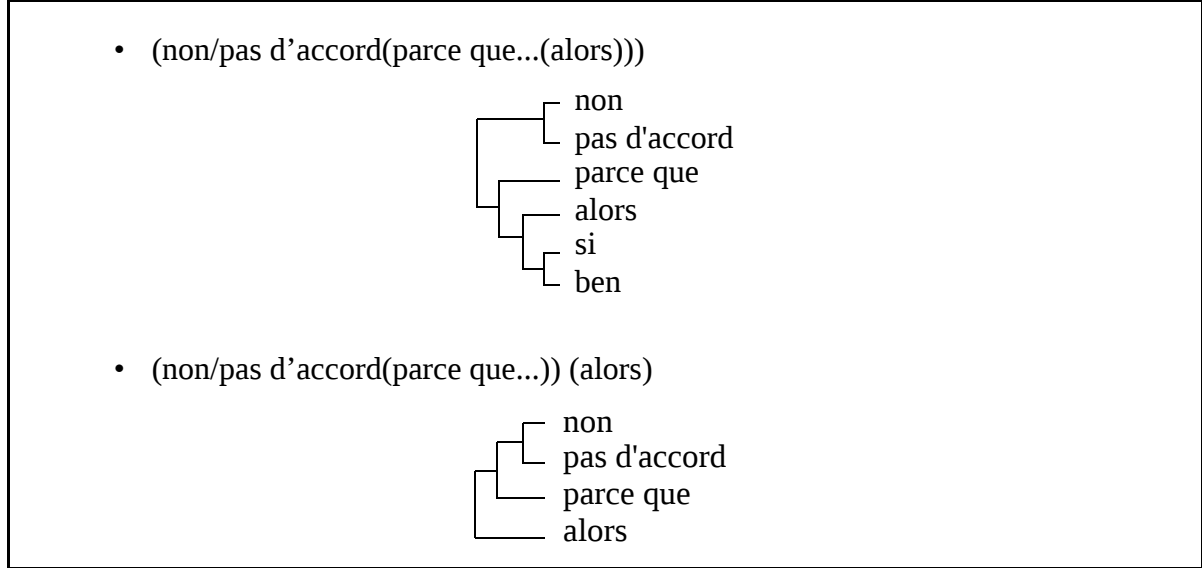
7.3.2.3 L'explication donnée par Irène

La deuxième partie de cette illocution introduit l'argument explicatif proposée par Irène suite au désaccord.

I5b est introduit par le connecteur argumentatif *parce que* qui a une double portée. En effet il a pour fonction d'expliciter le contenu propositionnel de l'assertion "non, les choses ne sont pas égales" ainsi que l'expression du désaccord.

L’organisation conversationnelle des argumentations introduites par *parce que* peut prendre deux formes:

Figure 11. Organisation conversationnelle des argumentations introduites par "*parce que*"



La première partie de l’explication *ce verre 1 est plus mince que celui-là* est un premier argument en faveur de "les choses ne sont pas égales", ceci correspond à: $\neg(\Delta V = 0)$ car $b_1 < b_2 \Rightarrow b_2 > b_1$. En effet, les hauteurs étant égales entre les deux verres, le fait que la base de 2 est supérieure à la base de 1, implique que le volume de 2 est supérieur au volume de 1 (tableau 6).

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
étant donnée une configuration perceptive	$h_1 = h_2, \Delta h = 0$
les choses ne sont pas égales	$\Delta V \neq 0$
parce que	$b_1 < b_2$ $b_2 - b_1 > 0$ $\Delta V = h_2(b_2 - b_1) + \Delta h \cdot b_1$ $\Delta h = 0$ $\Rightarrow \Delta V = h_2(b_2 - b_1) \stackrel{b_2 - b_1 > 0}{\Rightarrow} \Delta V > 0$

Tableau 9. Représentation de la première partie de l'explication de Irène en I5

La deuxième partie de l'explication introduite par *alors* peut être paraphrasée comme ceci: "si on verse 2 dans un verre qui serait configuré comme 1, il y en aurait plus dans le verre 2 que dans le verre 1". Rappelons qu'à ce moment de l'interaction, les hauteurs des deux verres sont identiques. Dans son argument, Irène donne un modèle mental du versement: "imagine que l'on verse...". Cet exemple rend possible la comparaison entre deux verres en fonction de ce qu'on peut percevoir des hauteurs étant donné qu'elle propose le transvasement de la quantité du verre 2 dans un verre identique au verre 1. L'action qu'elle utilise pour son argumentation annule la différence entre les bases, ce qui permet de constater concrètement la différence de quantité en se basant sur les hauteurs. La comparaison se situe alors entre deux verres identiques et rend facilement identifiable la différence de quantité. Dans ce cas, le rapport des hauteurs exprime le rapport des quantités.

Ce passage par une "mise à niveau" théorique peut se décomposer de cette manière: "après avoir transvasé la quantité du verre 2 dans un verre 1 hypothétique, si la hauteur de 1 hypo est supérieure à la hauteur de 1, la quantité de 1 hypo est supérieure à la quantité de 1, comme la quantité de 1 hypo est égale à la quantité de 2, la quantité de 2 est supérieure à la quantité de 1" (tableau 7).

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
transvasement de 2 dans 1 hypo (3 dans cette démonstration) dans l'intervalle de temps t_0 à t_1 :	$\frac{dV_2}{dt} = -\frac{dV_3}{dt} < 0$ $V_2(t_0) = V_2, V_3(t_0) = 0, (h_2(t_0) = h_2, h_3(t_0) = 0)$ $V_2(t_1) = 0, V_3(t_1) = V_3, (h_2(t_1) = 0, h_3(t_1) = h_3)$ avec un versement sans perte: $V_2 = V_2(t_0) + V_3(t_0) = V_2(t_1) + V_3(t_1) = V_3$ $\Rightarrow V_2 = V_3$
si la hauteur de 1 hypo au temps t_1 est supérieure à la hauteur de 1:	l'objectif est d'isoler la différence de hauteur $h_3 - h_2$ sachant que: $V_2 = V_3, h_1 = h_2, b_1 = b_3, b_1 < b_2$ $V_3 - V_2 = h_2(b_2 - b_3) + b_3(h_2 - h_3) = 0$ $h_2(b_2 - b_3) = b_3(h_3 - h_2)$ $h_3 - h_2 = \frac{h_2(b_2 - b_3)}{b_3} = \frac{h_2}{b_3}(b_2 - b_3)$ $b_2 - b_3 > 0 \text{ et } \frac{h_2}{b_3} > 0 \text{ alors } h_3 - h_2 > 0 \Rightarrow h_3 > h_2$ donc $h_1 = h_2$ avant le versement $\Rightarrow h_3 > h_1$ après le versement
la quantité de 1 hypo au temps t_1 est supérieure à la quantité de 1:	$h_3 > h_1 \text{ et } b_3 = b_1 \text{ alors } h_3 b_3 > h_1 b_1 \Rightarrow V_3 > V_1$
la quantité de 1 hypo au temps t_1 est égale à la quantité de 2 au temps t_0 , alors:	$V_3 = V_2, h_3 b_3 = h_2 b_2, b_3 = b_1, h_2 = h_1$ $h_3 b_1 = h_1 b_2$ $h_3 = h_1 b_2 / b_1$ $V_3 = (h_1 b_2 / b_1) b_1 \text{ alors } V_3 = h_1 b_2$
alors la quantité de 2 au temps t_0 est supérieure à la quantité de 1:	$V_2 = V_3, V_3 = h_1 b_2, b_1 < b_2, h_1 = h_2$ $V_1 = h_1 b_1 \xrightarrow{b_1 < b_2} V_1 < h_1 b_2 \Rightarrow V_1 < V_3$ $\Rightarrow V_1 < V_2 \Rightarrow V_2 > V_1$

Tableau 10. Représentation de la deuxième partie de l'explication de Irène en I5

L'argument de Irène est donc correct d'un point de vue physique. Il démontre l'inégalité des quantités entre les deux verres 2 et 1 en développant une théorie basée sur l'introduction d'un verre étalon, d'une action de transvasement et d'une double comparaison (1/1 hypo et 1/2). Cependant, d'un point de vue explicite, nous constatons que Irène ne décrit pas chacune des étapes du raisonnement logique. Elle procède par une sorte de raccourci langagier, condensation verbale d'un raisonnement à plusieurs étapes.

Si l'on regarde les deux parties de l'explication de Irène on constate que, dans un premier temps, elle fait varier les bases en maintenant les hauteurs constantes et que dans un deuxième temps elle fait varier les hauteurs en maintenant les bases constantes. En effet, elle demande de prendre en considération les verres 1 et 2 (dont les hauteurs sont identiques), puis elle demande de prendre en considération 1 et 1 hypo (dont les bases sont identiques et les hauteurs varient) comme illustré dans le tableau 8.

	bases variant	bases constantes
hauteurs variant		égalité des bases
hauteurs constantes	égalité des hauteurs	

Tableau 11. Variations opérées par Irène

C'est en fait l'erreur de Noémie qui donne à Irène l'occasion de formuler la loi: "quand les hauteurs sont égales et les bases ne sont pas égales, les volumes ne sont pas égaux (I5b)".

7.3.2.4 Réaction de l'autre interlocuteur

L'extrait suivant illustre la réaction de Noémie à cette explication.

pause 7 sec.

N6: (rajoute du sirop dans 2)

1

2

$h_1 < h_2$

pause 12 sec.

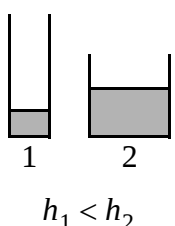
L'action de Noémie en N6 peut être interprétée comme une prise en compte du point de vue de Irène au plan de son rapport au monde "non, les choses ne sont pas égales". Cette prise en compte se traduit par une modification du réel impliquée par le fait que selon Irène le réel en I5 ne satisfait pas la demande initiale qui est de rendre les choses égales. Comme Irène exprime son désaccord en I5a on peut faire l'hypothèse que Noémie se sente obligée de modifier le réel: "elle n'est pas d'accord avec l'état du monde en I5 donc je dois le modifier". Cependant, la modification de l'état du monde opérée par Noémie ne remplit pas les exigences logiques contenue dans l'explication de Irène (tableau 9).

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
étant donnée une configuration perceptive	$b_1 < b_2$ et $h_1 = h_2$
on sait que	$V_1 < V_2, h_1 b_1 < h_2 b_2$
si	$\frac{dh_2}{dt} > 0 \Rightarrow \frac{d}{dt}(V_1 - V_2) > 0 \Rightarrow V_1 \ll V_2$

Tableau 12. Représentation de l'action de Noémie en N6

De plus, l'action de Noémie n'est même pas consistante avec la croyance selon laquelle l'équité équivaut à l'égalisation des hauteurs. On peut donc maintenant se demander si Noémie n'interprète pas tout simplement N6 selon une association du genre: mécontentement j'en veux plus. Alors pour satisfaire Irène, Noémie lui rajoute du sirop tandis que si elle avait compris le raisonnement d'Irène, Noémie aurait dû enlever du sirop dans le verre 2. Par son action en N6 le chuis pas d'accord d'Irène est donc pris comme une requête alors que Noémie aurait normalement dû justifier son point de vue par rapport au désaccord. L'action de Noémie peut être considérée comme un symptôme du fait de sa complaisance. Le seul objectif de Noémie à ce moment est de satisfaire "socialement" Irène.

7.3.2.5 Etablissement d'un accord intersubjectif



$h_1 < h_2$

E7: *alors vous êtes d'accord toutes les deux vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ?*

I8: *non /// c'est pénible hein ? / parce que si tu verses heu:: ce ce sirop (1) dans celui-là de verre (3) ben ce sera celui-là qu'en aura le plus (2)*

Au moment de l'intervention de l'adulte, la hauteur du verre 2 est supérieure à celle du verre 1 et Noémie a terminé son action depuis 12 secondes environ. La demande exprimée par l'expérimentateur et introduite par le connecteur déductif *alors* porte sur deux aspects de la consigne qui sont l'accord intersubjectif et l'égalité des quantités de sirop. E7 est donc constitué d'un directif qui s'applique sur deux contenus propositionnels différents. A nouveau, le destinataire n'est pas mentionné, les deux enfants sont donc potentiellement interpellés. A nouveau, c'est Irène qui satisfait le directif de E4. Sa réponse contient plusieurs éléments, on peut la diviser en trois parties:

I8a: *"non"*

I8b: *"c'est pénible hein ? "*

I8c: *" parce que si tu verses heu:: ce ce sirop (1) dans celui-là de verre (3) ben ce sera celui-là qu'en aura le plus (2)*

I8a est une satisfaction par la négative de E7, sans précision par rapport aux contenus propositionnels du directif précédent. Il exprime un rapport au monde: "non les choses ne sont pas égales", ainsi qu'une attitude propositionnelle: "non je suis pas d'accord".

I8b est un expressif qualifiant la tâche de partage du liquide.

I8c est une argumentation de "les choses sont inégales" introduite par le connecteur argumentatif *parce que* et basée sur une proposition de transvasement. Contrairement à ce que Irène a proposé en I5b le transvasement se fait du verre 1 dans le verre 3 qui lui est réel (verre étalon). La comparaison se fera donc entre le verre 2 et le verre 3. L'argumentation de Irène est

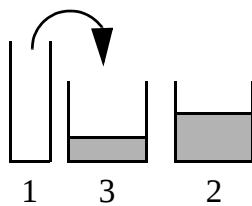
à nouveau basée sur une annulation de la différence entre les bases des verres, ce qui légitime une mise en relation des hauteurs perceptibles (tableau 10):

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
transvasement de 1 dans 3, dans l'intervalle de temps t_0 à t_1 :	$\frac{dV_1}{dt} = \frac{dV_3}{dt} < 0$ $V_1(t_0) = V_1, V_3(t_0) = 0, h_1(t_0) = h_1, h_3(t_0) = 0$ $V_1(t_1) = 0, V_3(t_1) = V_3, h_1(t_1) = 0, h_3(t_1) = h_3$ avec un versement sans perte: $V_1 = V_1(t_0) + V_3(t_0) = V_1(t_1) + V_3(t_1) = V_3 \Rightarrow V_1 = V_3$
si la hauteur de 2 est supérieure à la hauteur de 3 au temps t_1 :	$V_1 = V_3, h_1 < h_2, b_2 = b_3, b_1 < b_2$ $V_1 - V_3 = (b_1 - b_3)h_1 + b_3(h_1 + h_3) = 0$ $h_1(b_1 - b_3) = b_3(h_3 - h_1)$ $h_3 - h_1 = \frac{h_1}{b_3}(b_1 - b_3)$ $b_1 - b_3 < 0 \text{ et } \frac{h_1}{b_3} > 0 \text{ alors } h_3 - h_1 < 0 \Rightarrow h_3 < h_1$ donc $h_1 < h_2$ avant le versement $\Rightarrow h_2 > h_3$ après le versement
alors la quantité de 2 est supérieure à la quantité de 3 au temps t_1 :	$h_2 > h_3 \text{ et } b_3 = b_2 \text{ alors } h_2 b_2 > h_3 b_3 \Rightarrow V_2 > V_3$
la quantité 3 au temps t_1 est égale à la quantité de 1 au temps t_0 :	$V_3 = V_1 = h_1 b_1$
la quantité de 2 est supérieure à 1 au temps t_0 :	$V_1 = V_3, V_3 = h_1 b_1, b_1 < b_2, h_1 < h_2$ $V_2 = h_2 b_2 \stackrel{b_1 < b_2}{\Rightarrow} V_2 > h_2 b_1 \stackrel{h_1 < h_2}{\Rightarrow} V_2 > h_1 b_1$ $\Rightarrow V_2 > V_1 \Rightarrow V_2 > V_3$

Tableau 13. Représentation de l'explication de Irène en I8

pause 10 sec.

N9: (verse 1 dans 3) XXX



$$h_2 > h_1$$

I10: tu vois j't'ai dit hein y a plus r'garde

N11: ben oui

Noémie satisfait la proposition de Irène en versant la quantité de 1 en 2. Nous sommes en présence des deux verres 2 et 3 remplis à des niveaux différents. Démonstration en action de l'argument I8c de Irène: "si on verse 1 dans 3, il y a plus dans 2". Noémie peut donc constater ce fait concrètement.

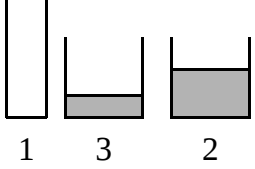
En I10 Irène évalue positivement l'action de Noémie à l'aide de trois propositions. Avec: *tu vois j't'ai dit y a plus*, elle vérifie que l'état du monde correspond bien à son argument. Avec le directif *regarde*, elle propose à Noémie de constater visuellement la vérité de son argument: "regarde *directif*[tu vois que ce que je t'ai dit (y a plus) est vrai]".

En N11, Noémie exprime son accord par rapport à un état du monde dans lequel il y a plus dans 2 que dans 3.

On peut remarquer que l'accord intersubjectif s'établit à un moment où la comparaison se fait entre deux verres de bases identiques, à un moment où il est légitime de percevoir la différence de quantité en constatant la différence de hauteurs. On peut dire qu'à ce moment de l'interaction $\Delta V \propto \Delta h$, ce qui ressemble beaucoup au raisonnement de Noémie en N2', lorsqu'elle égalise les hauteurs entre 1 et 2. Il est donc impossible de donner, à la fin de cette séquence, des éléments quant à la compréhension par Noémie du rapport entre la base et la hauteur. En effet, Noémie utilise ici le même critère que précédemment (la hauteur). Dans le cas présent, le critère tombe juste (en raison de l'identité des bases), alors que précédemment il conduisait à une réponse erronée.

7.3.3 Deuxième mouvement

Le deuxième mouvement se déroule de E12 à I27 et illustre l'expression d'un nouveau désaccord entre les enfants suite aux premières manipulations de Noémie.



$h_2 > h_3$

pause 9 sec.

E12: moi je veux que Irène elle boive dans ce verre et que toi Aude que tu boives dans ce verre

I13: ça c'est Aude c'est mon deuxième nom mais elle s'appelle Noémie

E14: alors je r'commence / il faut que / ça c'est Irène ?

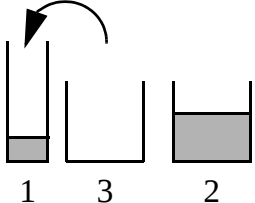
I15: oui

E16: il faut que Irène il faut que Irène /elle boive dans ce verre / pi toi tu dois boire dans ce verre

Dans cette séquence l'expérimentateur rappelle une partie de la consigne: "les enfants doivent boire respectivement dans les verres 1 (Noémie) et 2 (Irène) et non dans le verre étalon". Elle est constituée d'une séquence subordonnée due à une erreur de l'expérimentateur concernant les prénoms des enfants.

I17: renverse !

N18: (verse de 3 dans 1)



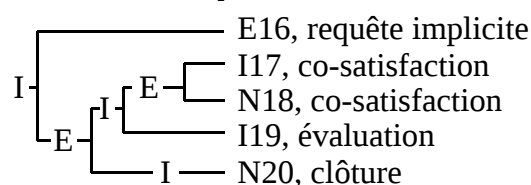
$h_2 > h_1$

I19: eh ben tu vois c'qu'il fallait mettre hein dans c'verre

N20: eh j'ai renversé

Cette séquence est une co-satisfaction du directif exprimé auparavant par l'expérimentateur. Cette co-satisfaction s'effectue en deux tours de parole. L'un est produit par Irène qui donne un ordre concernant l'action à effectuer pour répondre à l'expérimentateur. L'autre est produit par Noémie qui réalise l'action ordonnée par Irène et qui, par la même, satisfait la requête indirecte de l'adulte. Ces deux tours de parole sont suivis d'une ratification de la part de Irène qui peut être paraphrasée comme "tu vois le petit peu qu'il faudrait rajouter pour qu'il y ait la même chose". Le dernier tour de parole exprimé par Noémie à l'aide d'un assertif constitue la clôture de cette séquence dont l'ensemble peut être schématisé comme ceci:

Figure 12. Représentation de la séquence E16-N20



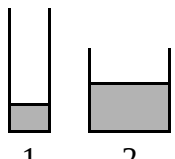
assertif est faux par rapport à l'état du monde actuel étant donné qu'à ce moment $b_2 > b_1$ et $h_2 > h_1$ alors $V_2 > V_1$. De plus, la composition des verres est identique à celle de la période N6-I8, période où Irène avait exprimé son désaccord quant à l'égalité entre les verres. Par contre, il est correct s'il exprime un rapport social "j'en veux plus à boire, j'en ai plus à boire". Cette deuxième interprétation semble la plus correcte étant donné que tout au long de l'interaction Irène semble maîtriser pleinement la conservation des liquides. D'ailleurs, en I24, elle répond à nouveau affirmativement à la question de l'expérimentateur dont la première partie porte clairement sur l'aspect de contentement.

Noémie, quant à elle, murmure son désaccord à deux reprises (N25,N26), ce qui semble pertinent à la fois sur le plan de son raisonnement (en effet jusqu'à maintenant Noémie nous a montré qu'elle raisonne sur les hauteurs perceptives indépendamment des bases) et sur le plan social puisqu'il y a, selon sa perception, moins de sirop dans son verre (elle est en droit d'être en désaccord avec ce genre de partage).

L'échange se termine par un dernier positionnement de Irène, qui marque clairement l'expression du désaccord entre les deux enfants.

7.3.4 *Troisième mouvement*

Le troisième mouvement se déroule de E28 à I33 et illustre à nouveau l'expression d'un désaccord entre les enfants après une nouvelle "égalisation" de Noémie.



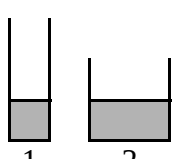
1 2

$h_2 > h_1$

E28: *moi j'aimerais que vous ayez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire*

I29: *celui-là il est plus mince (1) que ce celui-là (2)*

N30: *parc'qu'avant on a renversé là-d'dans c'est pas la même chose /// (elle reverse 1 dans le pot puis du pot dans 1 pour égaliser les niveaux de 2 et 1, N + I marmonnent)*



1 2

$h_1 = h_2$

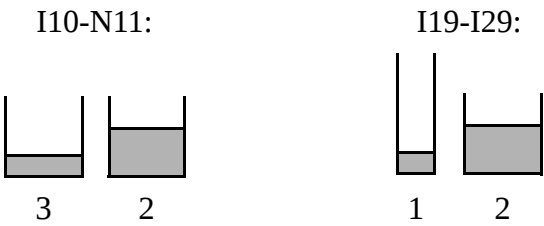
E31: *vous avez les deux la même chose ? ça va vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ? /// vous êtes d'accord ?*

Suite à l'expression du désaccord, l'expérimentateur relance en E28 le travail en effectuant une requête indirecte qui implique (Sperber & Wilson, 1989) que les deux enfants n'ont pas la même chose. Ce qui entraîne une évaluation positive de ce que dit Noémie et une évaluation négative de ce que dit Irène. Cette requête implicite s'adresse aux deux enfants qui vont essayer de retravailler pour la satisfaire. La co-satisfaction de la requête est une prémisse aux arguments avancés respectivement par les enfants. Elle sera réalisée par Irène à l'aide d'une réitération d'un argument déjà utilisé en I5 (1 plus mince que 2) et par Noémie grâce à la description d'une action antérieure accompagnée d'une égalisation des niveaux de 2 et de 1. En I29 Irène ne donne que la prémisse de son argumentation, contrairement à I5 où elle en avait donné la conclusion.

La première partie de l'argument de Noémie *parc'qu'avant on a renversé là-d'dans c'est pas la même chose* peut être reliée à l'action effectuée en N9 lorsqu'elle a renversé le contenu de 1 dans 3 et aux constatations faites en I10 et N11 au sujet de l'inégalité de volumes dans ce cas. En regard des différentes actions et verbalisations de Noémie depuis le début, cet argument nous paraît pertinent. En effet, Noémie semble depuis le début se baser sur les hauteurs

pour démontrer l'égalité ou l'inégalité. Que ce soit dans l'état du monde exprimé en I10-N11 (les bases sont constantes, les hauteurs varient) ou en I19-I29 (les dimensions base et hauteur vont dans le même sens), l'inégalité des volumes correspond à la perception d'une inégalité des hauteurs.

Figure 13. Correspondance de perception entre inégalité de volume et inégalité de hauteur



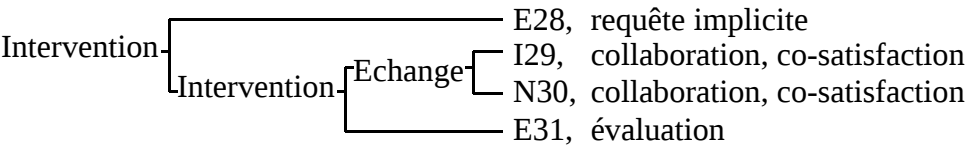
Cet argument est une prémisse à l'action d'égalisation des hauteurs qu'elle effectue par la suite.

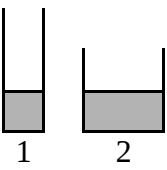
Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
parc'qu'avant on a renversé là-d'dans c'est pas la même chose	$h_3 < h_2 \rightarrow V_3 < V_2$
dans le contexte actuel, les hauteurs ne sont pas égales:	$h_1 < h_2 \rightarrow V_1 < V_2$
rendre les volumes égaux	$V_1 = V_2 \rightarrow h_1 = h_2$

Tableau 14. Représentation de la première partie de l'argument de Noémie en N30

Cet échange se termine à nouveau par une évaluation de l'expérimentateur et prend la forme caractéristique suivante, qui par ailleurs, structure la plus grande partie de la chorégraphie de cette interaction:

Figure 14. Représentation de la séquence E28-E31





$h_1 = h_2$

E31: *vous avez les deux la même chose ? ça va vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ? /// vous êtes d'accord ?*

N32: *oui*

I33: *pas moi*

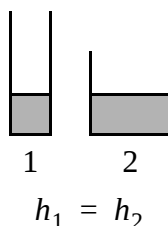
L'intervention de l'adulte en E31 porte à la fois sur la quantité de sirop à boire et sur l'accord des enfants. Elle est suivie d'un nouveau désaccord. Pour Noémie la quantité de liquide est égale dans les deux verres alors que pour Irène elle ne l'est pas. Ces réponses correspondent aux raisonnements respectifs des enfants. Celui de Irène qui met en relation correctement base et hauteur et celui de Noémie qui est basé uniquement sur un rapport entre les hauteurs (tableau 11).

Irène:	$[(V_1 = V_2) \equiv (h_1 b_1 = h_2 b_2)] \rightarrow [(h_1 = h_2) \equiv (b_1 = b_2)]$
Noémie:	$(V_1 = V_2) \equiv (h_1 = h_2)$

Tableau 15. Représentation des raisonnements de Noémie et Irène

7.3.5 Quatrième mouvement

Le quatrième mouvement se déroule de E34 à N/I63 et illustre l'accompagnement pas-à-pas des actions de Noémie par Irène qui aboutira à la solution correcte.



pause 17 sec.

E34: *Noémie / j'aimerais que tu verses dans le verre de Irène et dans le tien:: la même chose beaucoup de sirop / que vous ayez toutes les deux la même*

I35: *parce que celui-là il est plus mince XXX // essaie de renverser dans celui-là tu verras hein y aura beaucoup moins parce que celui-là c'est le même que celui-là (prend les deux verres 2/3) t'as vu ? / pi ça c'est pas le même*

pause 4 sec.

N36: *difficile hein ?*

I37: *mmm (affirmatif) /// j'saurais à ta place*

Par son intervention E34, l'adulte effectue d'une part une demande indirecte et d'autre part, il renforce implicitement la proposition "je ne suis pas d'accord qu'il y a la même chose, les choses ne sont pas pareilles alors il faut les rendre pareilles" qui correspond au point de vue exprimé précédemment par Irène. On peut comparer E34 à E28, sauf que cette fois le désaccord s'exprime vis-à-vis de Noémie. A nouveau, la réaffirmation de la consigne, lorsqu'elle intervient après le travail des enfants fonctionne comme évaluation et non seulement comme assertion. Cette fois-ci, la requête indirecte s'adresse spécifiquement à Noémie (conformément au partage des tâches proposé dans la consigne). Elle est cependant suivie d'une explication de Irène concernant son désaccord (I33) qui peut être paraphrasée comme ceci: "celui-là (1) est plus mince, essaie de renverser (1) dans celui-là (3), y aura beaucoup moins (que dans 2), parce que celui-là (3) c'est le même que celui-là (2), t'as vu?, pi ça (1) c'est pas le même" (tableau 12):

Paraphrase de l'énoncé	Formalisation
1 est plus mince:	$b_1 < b_2$
transvasement de 1 dans 3, dans l'intervalle de temps t_0 à t_1 :	$\frac{dV_1}{dt} = \frac{dV_3}{dt} < 0$ $V_1(t_0) = V_1, V_3(t_0) = 0, h_1(t_0) = h_1, h_3(t_0) = 0$ $V_1(t_1) = 0, V_3(t_1) = V_3, h_1(t_1) = 0, h_3(t_1) = h_3$ avec un versement sans perte: $V_1 = V_1(t_0) + V_3(t_0) = V_1(t_1) + V_3(t_1) = V_3 \Rightarrow V_1 = V_3$
moins dans 1 au temps t_0 que dans 2:	$V_1 < V_2 \Rightarrow h_1 b_1 < h_2 b_2$
parce que 2 est le même que 3 au temps t_1 :	$b_2 = b_3 \Rightarrow h_2 b_2 - h_3 b_3 = V_2 - V_3 = (h_2 - h_3) b_2$ $\Rightarrow$ si $h_2 \neq h_3$ alors $V_2 \neq V_3$
et parce que 1 au temps t_0 est différent:	$\Delta V = \Delta h \cdot b_1 - h_2 \cdot \Delta b$ avec $b_1 \neq b_2 \Rightarrow \Delta b \neq 0$ donc $\Delta h = 0 \Rightarrow \Delta V = -h_2 \cdot \Delta b \neq 0$ ou $\Delta h = 0 \nRightarrow \Delta V = 0$

Tableau 16. Représentation de l'explication de Irène en I35

A nouveau dans ce cas de figure, lorsque 1 a été transvasé dans 3, le "beaucoup moins en volume" correspond au "beaucoup moins en hauteur". Dans ce sens, l'explication fournie par Irène n'aide pas Noémie car d'une part la comparaison se fait toujours après une action ou une proposition d'action de transvasement qui amène les liquides dans des verres de base identique et d'autre part elle n'explicite pas la conservation du volume lors du transvasement indépendamment de la forme du contenant. Dans son environnement cognitif erroné Noémie ne peut être que d'accord avec les propositions de Irène si elle se fixe précisément sur l'état intermédiaire qui met en présence deux verres de base identique. Nous sommes confrontés à deux types de raisonnements:

correct:	$(V_1 = V_2) \equiv (h_1 b_1 = h_2 b_2)$
à la Noémie:	$(V_1 = V_2) \equiv (h_1 = h_2)$

Tableau 17. Deux types de raisonnements observés lors de l'égalisation de quantités de liquides

Il se trouve que le raisonnement de Noémie correspond au raisonnement logique correct lorsque les bases sont identiques:

$$(10) \quad (V_1 = V_2 \Leftrightarrow h_1 b_1 = h_2 b_2) \rightarrow (V_1 = V_2 \stackrel{b_1 = b_2}{\Leftrightarrow} h_1 = h_2)$$

Notons encore que la dernière partie de l'explication *1 est différent* peut être interprétée comme une mise en évidence de la variable "différence de base" qui sous-entendrait: "on ne peut pas comparer les hauteurs si on n'a pas les mêmes bases" et qui dénoterait une attitude d'étayage vis-à-vis de Noémie.

Cette explication est suivie d'un échange subordonné initié par Noémie à l'aide d'un expressif au sujet de son sentiment par rapport à la difficulté de la tâche, auquel Irène répond affirmativement tout en ajoutant un expressif qui explicite clairement sa position ("moi je sais et toi pas") dans cette relation asymétrique.

N38: *(verse tout dans le pot, remplit 3, verse de 3 en 1 puis remplit 2)*
I39: *ça va faire long dis donc hein*
E40: *alors là*
I41: *ah hum pi après comment tu fais ? pi après tu verses ce verre de sirop là ? hein? /// hum tu pourras pas*

Par ses différentes actions en N38, Noémie satisfait la demande indirecte de l'expérimentateur en E34. Cette demande est en fait un rappel de la consigne initiale. Sa satisfaction dépend de plusieurs solutions potentielles, plusieurs suites d'actions plus ou moins longues. La plus efficace est celle qui consiste à remplir et égaliser 2 et 3 et à transvaser 3 dans 1. Elle s'effectue en trois opérations dont le point de départ théorique, contextuellement le plus logique, est 3. Empiriquement ce point de départ peut se manifester de trois manières: verser 1 dans 3, vider tout et remplir 3, ne pas tout vider et remplir 3.

La première action de Noémie correspond à une des trois façons de débiter le processus si l'on prend 3 comme point de départ théorique. Par contre, les deux autres actions (verser 3 en

1 sans égaliser 2 et 3 puis remplir 2) impliquent que Noémie n'envisage pas de réaliser la solution en trois étapes. La satisfaction de la consigne nécessiterait deux actions supplémentaires au moins.

L'activité de Noémie peut être interprétée de deux manières: soit elle a choisi dans l'ensemble des solutions possibles, une solution à cinq étapes ou plus et elle est interrompue par Irène avant de pouvoir terminer le processus; soit elle n'a pas saisi la fonction du verre étalon qui permet une comparaison précise des quantités de liquide.

Quoiqu'il en soit Noémie est interrompue à deux reprises par Irène pendant son activité. La première interruption I39 est un commentaire au sujet de la longueur du processus qui peut être interprété comme "si tu transvase directement dans 1, ça va faire long". Ce commentaire paraît pertinent étant donné que pour satisfaire la consigne Noémie serait obligée de rajouter deux actions à l'activité en cours.

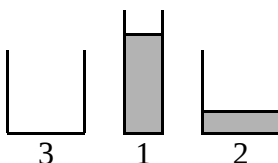
L'expérimentateur intervient également de manière relativement vague *alors là* que l'on peut qualifier comme ayant une fonction phatique de maintien du contact sans pour autant entrer en matière quant au contenu.

La deuxième interruption est constituée de deux questions et d'une constatation/conclusion:

- *ah hum pi après comment tu fais?* qui pourrait être émise soit au moment où Noémie a effectué le transvasement de 3 en 1, ce qui signifierait "pi après comment tu fais l'égalisation?"; soit à la fin du processus, ce qui signifierait "quelles sont les actions que tu feras après pour que les volumes soient égaux?"
- *si après tu verses ce verre de sirop là? hein?* qui pourrait être émise soit au moment où Noémie a effectué le transvasement de 3 en 1, ce qui signifierait "pi après tu verses dans ce verre là (2)?"; soit à la fin du processus, ce qui signifierait "pi après tu verses ce verre de sirop (1) à cet endroit là (3)?"
- *hum tu pourras pas* qui correspond à "si tu fais ce que tu es en train de faire et en fonction des deux questions que je t'ai posées tu ne pourras pas satisfaire la consigne comme moi je le ferais".

Irène ne partage pas la conception de Noémie en ce qui concerne le choix de la solution permettant de satisfaire la consigne. Il est cependant impossible de déterminer à ce moment de l'interaction si Noémie a l'intention de réaliser une suite d'action en cinq étapes (ou plus), ce qui se rapprocherait d'un résultat correct ou si elle s'en tient aux trois actions effectuées, ce qui

s'éloignerait d'un résultat correct ou encore si elle fait n'importe quoi. Il est également difficile de déterminer qu'elle est la solution que propose Irène. Nous pouvons seulement dire qu'elle est différente de celle qu'elle perçoit de Noémie au travers de ses actions étant donné les interventions en I39 et I41.



N42: hummmm

I43: faut d'abord commencer par celui-là

pause 5 sec.

N44: ah ouais pi après tu l'renverses là d'dans (1)

I45: commence par c'est si tu commences par / celui-là faudra mettre la même chose là

N46: pour çui-ci (2) ?

I47: ouais / si tu verses jusqu'ici par exemple he ben après tu verses la même chose dans celui-là pi après tu renverses là ta:: t'arriveras hein

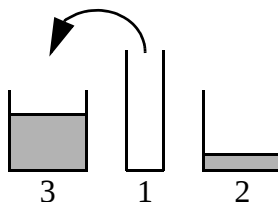
N48: t'es sûre ? hum ?

I49: maintenant tu renverses là, ça tu laisses

N50: quoi ?

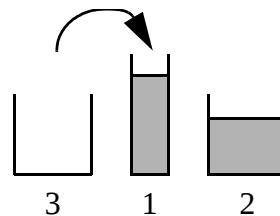
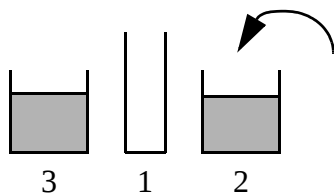
I51: oui tu r'verses

N52: (verse en 3)



I53: maintenant tu verses la même chose dans celui-là (2) pi après tu renverses dans celui-là pi on aura la même chose

N54: (verse dans 2, transvase de 3 en 1) 40 sec.



I55: voilà maintenant chuis d'accord

N56: comme ça chuis d'accord

Dans cette séquence Irène explicite les différentes étapes de la solution qu'elle a en tête. Si on observe l'ensemble des actes illocutoires de Irène de I43 à I53, on peut faire l'hypothèse que son raisonnement correspond à la solution théoriquement la plus efficace décrite précédemment à savoir:

- première étape: "il faut commencer par remplir 3"
- deuxième étape: "il faut mettre la même chose dans 2"
- troisième étape: "il faut verser 3 dans 1"

Les tours de parole de Irène restent cependant imprécis quant à la désignation des verres. Dans certains cas aucun indice verbal ou non verbal ne permet de se déterminer pour l'un ou l'autre des verres. Ce n'est que l'ensemble des tours de parole et des actions qui nous amène finalement à choisir une solution parmi toutes les autres.

I43 correspond au point de départ théorique du processus. Il est suivi d'une proposition de Noémie N44 au sujet de l'action suivante. I45 est une reformulation de I43 (ce qui implique qu'il ne faut pas tenir compte de ce qu'a dit Noémie en N44) suivie d'une formulation de la deuxième étape du processus de résolution *faudra mettre la même chose là*. Noémie enchaîne par une demande de confirmation au sujet du *là* de l'assertion de Irène: pour *cui-ci (en désignant 2)* que Irène confirme au début du tour de parole suivant: *ouais*. Grâce aux interventions de Noémie, nous pouvons à ce moment de l'interaction déduire quels sont les deux verres impliqués dans le raisonnement de Irène:

TDP	Verre référencé
N46	le deuxième verre est 2
I45	commencer par verre X, mettre la même chose dans 2, ne pas tenir compte de N44
N44	après verser dans 1 -> le premier verre n'est pas 1
I43	le premier verre n'est ni 2, ni 1 donc c'est 3

Tableau 18. Dédution des verres référencés par Irène sur la base des interventions de Noémie

Dans la deuxième partie de I47 Irène reprend son raisonnement en désignant des endroits sur 2 et 3 sous forme d'exemple. Elle formule ensuite la dernière action du processus *pi après tu le renverses là*, le *là* correspondant par déduction au verre 1 et conclue par *t'arriveras* qui signifie: "si tu fais tout ce que je t'ai dit alors t'arriveras à satisfaire la consigne". Notons que

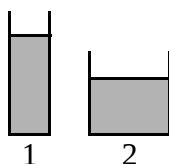
t'arriveras peut être mis en relation (inverse) avec *hum tu pourras pas* que Irène avait exprimé en I41. Cette expression souligne l'aspect "si tu fais comme ça tu pourras pas alors que si tu fais comme je te dis t'arriveras":

TDP	Action	Réaction de Irène
I41	de Noémie	tu pourras pas
I47	proposées par Irène	t'arriveras

Tableau 19. Indications fournies par Irène relatives à la satisfaction de la tâche

A nouveau Noémie enchaîne par une demande de confirmation portant cette fois non pas sur un élément du monde réel, mais sur une attitude psychologique au sujet de la solution proposée *t'es sûre?*. Le fait que Irène réponde par un directif ayant pour contenu propositionnel l'action à effectuer signifie qu'elle est sûre de ce qu'elle avance.

A partir de I49, Irène va faire appliquer par Noémie les différentes étapes de son raisonnement à l'aide d'une succession de directifs. Notons cependant qu'étant donné l'état des verres à ce moment, Irène applique son raisonnement précédent (étant donné un état initial) à l'état du monde actuel (étant donné un état empirique). Ceci implique que la première action (remplir le verre 3) consiste à renverser le contenu de 1 dans le verre 3 *maintenant tu renverses là* et à laisser de côté le verre 2 *ça tu laisses*. Ce directif sera satisfait par Noémie en N52 à la suite d'un échange subordonné composé d'une demande de confirmation et d'une affirmation. Irène passe ensuite aux deux autres parties de sa proposition de solution *maintenant tu verses la même chose dans celui-là (2) et pi après tu renverses dans celui-là* auxquelles elle ajoute une remarque conclusive liée à la satisfaction de la consigne *on aura la même chose*. Ces deux directifs seront satisfaits par Noémie en N54 et ratifiés par les deux enfants en I55 et N56, ce qui signifie leur accord à la fois sur la procédure et sur le résultat.



- E57:** ça va ? vous êtes toutes les deux d'accord vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ou bien y a une qu'a plus ou bien qu'a moins
- I58:** moi chuis d'accord
- N59:** ici y en a plus hein (1)
- I60:** non y en a les deux la même chose /// mais celui-là (1) il est pas la même chose que celui-là (2) tu vois
- N61:** la même chose /// ben alors d'accord
- E62:** vous êtes toutes les deux d'accord ?
- N+I63:** ouais

Le double accord exprimé par les deux enfants est soumis à une demande de confirmation de la part de l'expérimentateur qui complète à l'aide d'une disjonction *ou bien y a une qu'a plus ou bien qu'a moins* la proposition *vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire*. L'accord de Irène en I58 exprime à la fois une attitude propositionnelle par rapport à l'autre et une attitude propositionnelle par rapport à un état du monde qui est: "les choses sont pareilles => il n'y a pas une qui a plus ou qui a moins". Noémie par contre répond à l'expérimentateur en N59 en désignant le verre 1 comme celui qui a plus, ce qui implique que: "il y en a une qui a plus et l'autre qui a moins => les choses ne sont pas pareilles => je ne suis pas d'accord".

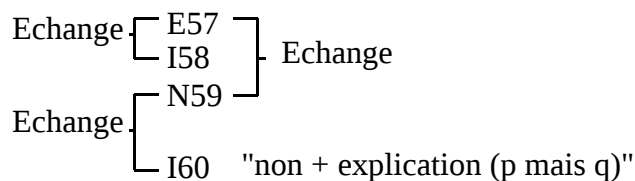
En I60 Irène se positionne vis-à-vis de Noémie en reformulant son point de vue par rapport à l'état du monde "non, les choses sont pareilles" et en explicitant la raison pour laquelle les choses sont telles qu'elle le prétend: *1 est différent de 2* (tableau 17).

les choses sont pareilles:	$V_1 = V_2$
mais 1 est différent de 2:	$V_1 = V_2, b_2 > b_1 \Rightarrow V_2 - V_1 = 0 = (b_1 - b_2)h_2 + b_1(h_1 - h_2)$ $\Rightarrow h_2 - h_1 = (b_1 - b_2)\frac{h_2}{b_1} < 0 \Rightarrow h_2 \neq h_1$

Tableau 20. Représentation de l'explication de Irène en I60

Cette énonciation s'inscrit dans une séquence qui a la forme suivante:

Figure 15. Représentation de la séquence E57-I60



Si on appelle p *y en a les deux la même chose* et q *celui-là il est pas la même chose que celui-là*, p exprime le point de vue de Irène, $p \wedge \neg q$ exprime le point de vue que Irène attribue à Noémie. Dans la mesure où Irène exprime conjointement p et $\neg(p \wedge \neg q)$, ce que dit Irène à Noémie c'est que "il n'est pas vrai qu'il doit y avoir un même contenu et un même contenant". L'idée que le même contenu appelle le même contenant est l'idée que Irène a perçue chez Noémie. C'est également l'idée de Noémie (l'idée que notre analyse de la conversation permet de lui attribuer). Par conséquent, en I60, Irène exprime le point de vue de Noémie, critique ce point de vue et exprime le sien propre. Cette communication complexe est exprimée grâce à l'expression p mais q ³. Le raisonnement de Irène oppose le contenant au contenu.

C'est grâce au *mais* que Irène montre qu'elle a, en fait, accédé à la conception erronée de Noémie. En effet cette conjonction lui permet d'exprimer une proposition de type "tu pourrais croire que cela entraîne la même configuration, et bien c'est faux". Cette explication nous paraît particulièrement intéressante car elle diffère de celles exprimées précédemment dans le sens où Irène se positionne par rapport à l'erreur de Noémie qu'elle explique et corrige.

Bien que Noémie donne son accord en N61, on ne peut pas dire qu'elle partage l'argumentation de Irène. L'interaction se termine par une évaluation de l'adulte qui prend la forme d'une requête ayant comme contenu propositionnel l'accord entre les enfants et qui sera satisfaite par une affirmation conjointe de Noémie et de Irène. L'acceptation de Irène est cohérente par rapport à son comportement au cours de l'interaction. Elle paraît correspondre à une appro-

3. Prise littéralement, dans I60, *les deux la même chose* et *pas la même chose* est une expression contradictoire puisqu'elle énonce a et $\neg a$. Cependant, la contradiction disparaît dans la mesure où "la même chose" de *y en a les deux la même chose* signifie "le même contenu" alors que "la même chose" de *mais celui-là il est pas la même chose* signifie "le même contenant". Une analyse qui ne tiendrait pas compte du processus conversationnel ne pourrait pas dissoudre l'apparente contradiction de I60 et restituer la rationalité formelle de l'énonciation de Irène, rationalité sur laquelle repose la possession du concept de conservation.

priation de la conservation des volumes. Mais on ne saurait en dire autant de Noémie, dont le *ouais* est ambigu et signifie soit qu'elle a changé de point de vue sur la conservation soit qu'elle cède socialement.

7.4 Discussion

La mise en relation des logiques interlocutoires et des logique du réel nous permet de faire différentes constatations quant aux configurations de rationalité émergentes dans cette situation d'égalisation des quantités.

L'attitude adoptée par Irène se construit à partir des rôles interlocutoires imposés par l'expérimentateur lorsqu'il énonce la consigne. En effet, le rôle de Noémie est d'effectuer le partage et d'être d'accord, alors que le rôle de Irène est uniquement d'être d'accord ce qui implique qu'elle ne doit pas forcément agir. Pour arriver à être d'accord sans agir, Irène va développer une attitude qui se traduit par trois processus. D'une part elle explique les aspects physiques de la notion de conservation (I5b, par exemple), d'autre part elle fait faire à Noémie les actions pertinentes pour la satisfaction de la consigne (I49-N54), enfin elle corrige les erreurs de son interlocutrice (I60). C'est grâce à ce travail particulièrement riche que Irène tente de guider Noémie dans ses actions et ses raisonnements.

Ces différentes procédures d'aide se réalisent grâce à des actes de communication de niveaux différents qu'on peut exprimer à l'aide de la hiérarchie proposée par Dennett (1990). Selon cet auteur, une communication est de niveau 0 si elle consiste simplement en l'expression d'un état émotionnel, de niveau 1 si son but est d'obtenir un comportement de l'interlocuteur, de niveau 2 si son but est d'obtenir un état mental de l'interlocuteur et de niveau trois s'il est d'obtenir un état mental de l'interlocuteur à propos d'un état mental du locuteur.

Dans la première partie de l'interaction, l'étayage s'accomplit au moyen d'un ensemble d'explications transmises dans l'intention de provoquer un raisonnement chez l'interlocuteur (niveau 2). Dans la deuxième partie de l'interaction, Irène utilise une technique de guidage des actions successives à effectuer pour réaliser correctement le partage (niveau 1). Enfin, Irène propose une explication (niveau 3) à propos de l'état mental de l'interlocuteur (en l'occurrence le raisonnement erroné de Noémie). Nous obtenons ainsi le schéma suivant qui met en rapport les événements de la conversation avec les niveaux de communication proposés par Dennet et les trois phases de l'activité tutorielle (figure 10).

Figure 16. Phases de l'activité tutorielle de Irène

Événements de la conversation	Niveaux de Communication				Phases de l'activité tutorielle
	0	1	2	3	
I3		●			Transmission d'une idée dans le but de provoquer une déduction
I5			●		
I8			●		
I10			●		
I17		●			
I19			●		
I29			●		
I35			●		
I41			●		
I43		●			Guidage "pas-à-pas"
I45		●			
I47		●			
I49		●			
I51		●			
I53		●			Correction
I60				●	

Bien que Irène soit intermédiaire au pré-test, l'analyse de ce corpus nous permet de considérer qu'elle comprend la notion de conservation dans le type de tâche proposé. En effet, nous constatons qu'à plusieurs reprises (I3, I5a, par exemple), elle adopte une position théoriquement correcte puisque les contenus propositionnels de ses énonciations sont contradictoires avec la thèse générale "plus c'est haut plus y en a". Une représentation correcte de la conservation des quantités de liquide sous-tend ses interventions, si on admet que Irène fonctionne de manière cohérente. De plus elle est capable de l'exprimer à la fois sous une forme propositionnelle et dans les procédures expérimentales qu'elle suggère.

Il apparaît ainsi qu' Irène a progressé dans l'interaction au cours de laquelle elle aide Noémie à répondre de manière satisfaisante à une question posée par l'expérimentateur. Elle construit une attitude d'étayage qu'elle déploie dans ses différentes dimensions. Elle nous permet ainsi d'accéder à sa propre conception tutorielle dont on peut faire l'hypothèse qu'elle peut être partagée par d'autres personnes (enfants ou adultes).

En ce qui concerne les intégrations de Noémie, nous constatons qu'elles n'apparaissent pas dans le hic et nunc de la situation d'interaction. En effet, malgré le fait qu'elle parvienne à la solution correcte, ses dernières remarques (N59 et N61) traduisent bien une certaine fragilité

quant à sa maîtrise de la conservation des quantités. Les progrès constatés au post-test, même s'ils sont intimement liés à la confrontation avec un enfant de niveau supérieur, ne s'actualisent pas durant l'interaction proprement dite. A aucun moment Noémie n'a produit un acte illocutoire nous montrant qu'elle a modifié sa représentation du problème. Noémie a probablement acquis un savoir procédural fondé sur le fait qu'une certaine succession d'actes illocutoires ait été ratifié par l'expérimentateur, mais nous ne pouvons pas, à partir de là, déduire qu'elle a réellement progressé dans la compréhension de la conservation des quantités.

Plus précisément, dans ce court extrait, la mise en relation des processus interlocutoires et des processus de pensée à propos d'une tâche d'égalisation des quantités nous permet de faire différentes constatations quant à l'attribution à chaque enfant d'une certaine représentation de l'égalité des liquides entre deux verres de dimension différente.

Tout d'abord nous avons illustré la thèse qui dit que c'est dans l'enchaînement interlocutoire en rapport au monde de référence que sont validées les différentes hypothèses susceptibles d'être activées par les conversants à un moment donné de l'interaction (N2-I5a).

Ensuite nous avons présenté les différentes hypothèses de rationalité inférables à partir d'un énoncé dans un certain contexte (I5a). Ces hypothèses nous ont permis de déduire qu'Irène possède une représentation correcte de l'égalité qu'elle formule à partir de l'erreur de l'autre interlocuteur. En effet, nous constatons qu'à deux reprises (I3, I5), elle adopte une position théoriquement correcte puisque les contenus propositionnels de ses énonciations sont contradictoires avec la thèse générale "plus c'est haut plus y en a". La prise en considération de l'égalité des quantités de liquide sous-tend ses interventions, si on admet qu'Irène fonctionne de manière cohérente. Le concept de conservation apparaît donc comme un produit obligé de l'hypothèse de consistance que l'on se fait à propos d'Irène. De plus, elle est capable de l'exprimer sous une forme propositionnelle (I5b).

Enfin, la mise en relation des propos des enfants avec les formalisations physiques des phénomènes en jeu, nous a permis de décider de l'adéquation théorique des représentations sous-jacentes aux énonciations. Par exemple, nous avons montré que les déductions exprimées par Irène dans son explication correspondent à des formalisations correctes étant donné le domaine conceptuel de référence.

En ce qui concerne les représentations de Noémie, nous pouvons dire que par ses actes en N2 et N2' elle adopte une position théoriquement incorrecte puisqu'ils actualisent la thèse $V_1 = V_2 \Leftrightarrow h_1 = h_2$. Son action en N6 montre cependant une capacité de décentration et de

prise en compte du point de vue de l'autre. Cette attitude bien qu'elle n'aboutisse pas à une intégration cognitive correcte, correspond à une composante de la confrontation socio-cognitive et à la mise en oeuvre éventuelle du processus de changement de point de vue.

Ces conclusions peuvent être mises en rapport avec les résultats au post-test où à la fois Irène et Noémie sont conservantes. Mais alors que cet exemple montre comment Irène "apprend" la conservation, ce n'est pas le cas pour Noémie. Cette étude illustre alors, de manière empirique, que les progrès apparaissent parfois durant l'interaction et parfois en dehors de celle-ci.

CHAPITRE 8 Conversation et coordination d'actions

8.1 Présentation de l'interaction

L'objectif de cette tâche est la mise en fonction d'une machine (montage plan + chariot à l'aide des legos) censée transporter et déverser des déchets. Cet objectif s'inscrit dans un projet plus vaste de construction d'une station d'épuration, projet défini par les professeurs et les élèves au début de l'année scolaire.

Le dispositif mécanique comprend un chariot accroché à une ficelle. Vers l'avant, cette ficelle s'enroule autour d'une poulie et, vers l'arrière, elle est tendue par un contrepoids. Le mouvement du chariot vers l'avant est pris en charge par un moteur fixé sur la poulie. A la fin du trajet le chariot bute sur un socle ce qui provoque son renversement. Le retour du chariot est assuré d'une part par l'inversion de la rotation du chariot et, d'autre part, par le contrepoids.

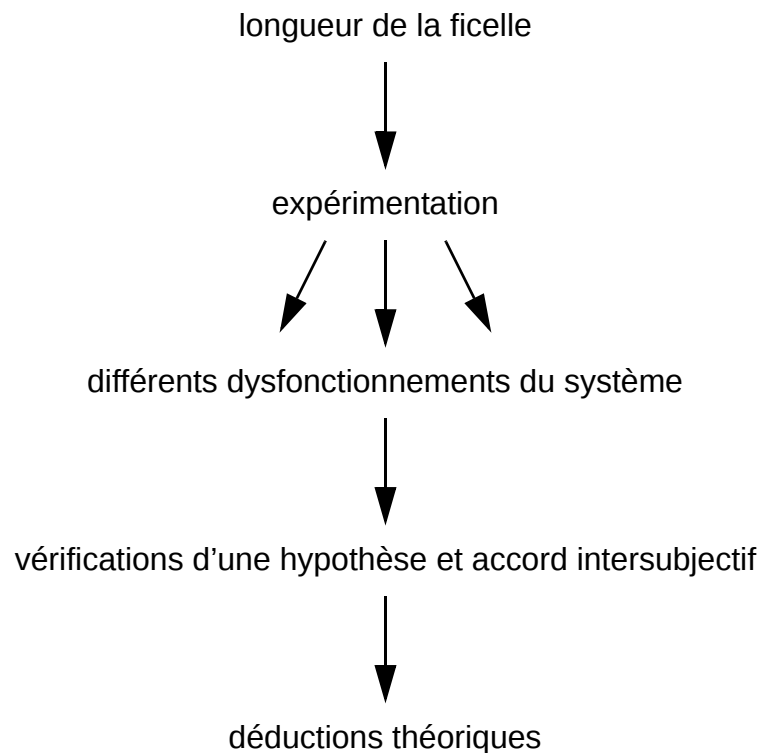
Nous sommes en présence de deux garçons de 12 ans qui travaillent ensemble au réglage du mouvement du chariot, c'est-à-dire: contrôler le poids censé retirer le chariot en arrière et trouver un moyen de déclencher le mouvement de retour du chariot. Ce réglage se fait tout d'abord sur la machine et ensuite à l'écran car il s'agit d'en faire le programme. Différentes actions sont nécessaires pour réaliser cet objectif:

- mise en mouvement du chariot: longueur de la ficelle, déclenchement du moteur, réglage de la direction de rotation du moteur, réglage du retour du chariot.
- élaboration du programme qui permettra la mise en mouvement.
- mise en relation du dispositif mécanique et du dispositif informatique

Nous avons, dans ce corpus¹, distingué quatre mouvements interlocutoires.

Dans les deux premiers mouvements les enfants vont résoudre un premier problème. La procédure de résolution débute par l'expression d'un désaccord au sujet de la longueur de la ficelle. Elle se poursuit par une vérification expérimentale sur laquelle repose la négociation intersubjective. Les constats de mauvais fonctionnement du dispositif mécanique vont aboutir à la validation d'une des deux hypothèses préalables à l'expérimentation et déboucher sur un accord intersubjectif. Les déductions effectuées par les enfants représentent les différents éléments relatifs aux contraintes physiques du système et participent à la construction d'une "théorie" de la longueur idéale de la ficelle.

Figure 17. Construction d'une "théorie" de la longueur idéale de la ficelle



Dans le troisième mouvement, qui fait intervenir l'enseignant, les contenus propositionnels des illocutions changent de statut. En effet, ils portent maintenant sur les actions informatives qui vont permettre la mise en fonction du dispositif mécanique. Les interlocuteurs doivent donc résoudre le problème de la transition entre la phase de mise en place des diffé-

1. Les abréviations utilisées pour l'analyse ainsi que les analyses logiques et les informations sur les comportements non-verbaux des étudiants sont transcrits en annexe III. Par souci de lisibilité nous ne les avons pas intégrés dans le texte. Ils font cependant partie prenante de notre analyse.

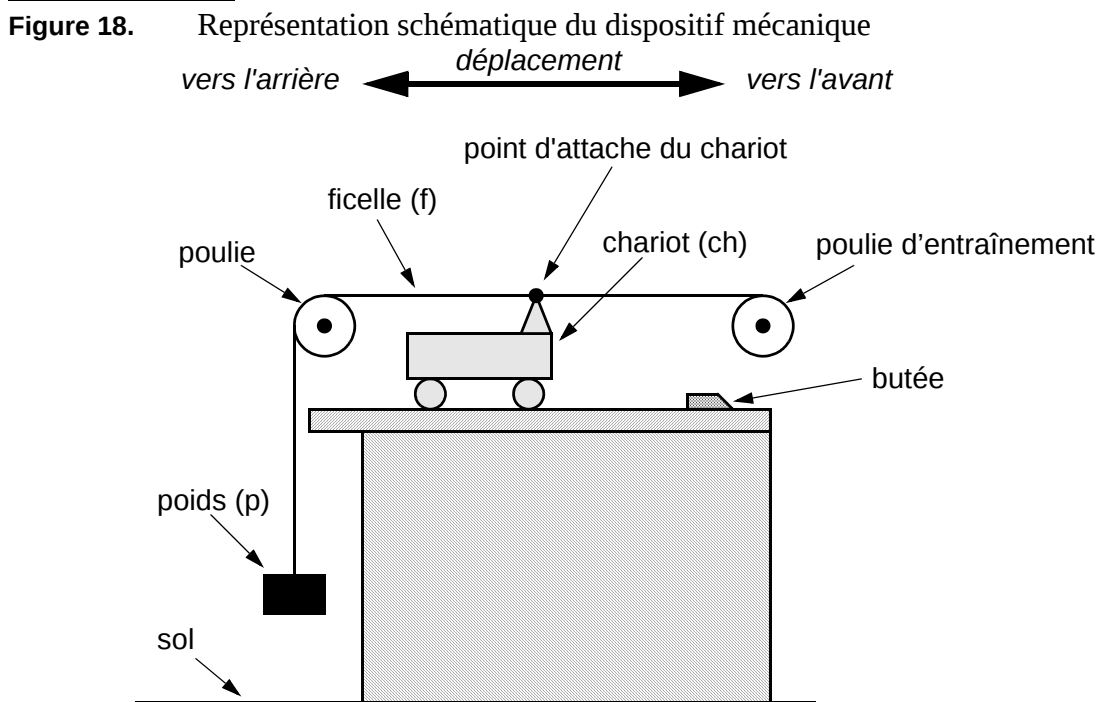
rents éléments du dispositif mécanique et la phase de programmation dont il faut définir les différentes étapes. Nous observons la présence d'un travail simultané des interlocuteurs sur les conditions préparatoires relatives aux deux dispositifs.

La thématique du quatrième mouvement concerne un problème d'ajustement du dispositif informatique au dispositif mécanique. En effet, les contraintes du deuxième obligent les interlocuteurs à ajouter une interface (capteur visuel) afin d'optimiser les termes du programme. Cette problématique est introduite par l'enseignant à partir de la réactivation d'un savoir commun élaboré lors de séances précédentes.

8.2 Formalisation du contenu propositionnel

Dans cette situation, les enfants vont être confrontés à plusieurs problèmes. La résolution de chacun de ces problèmes va dépendre de la compréhension, de la part des enfants, d'un certain nombre de phénomènes physiques dont nous proposons la formalisation.

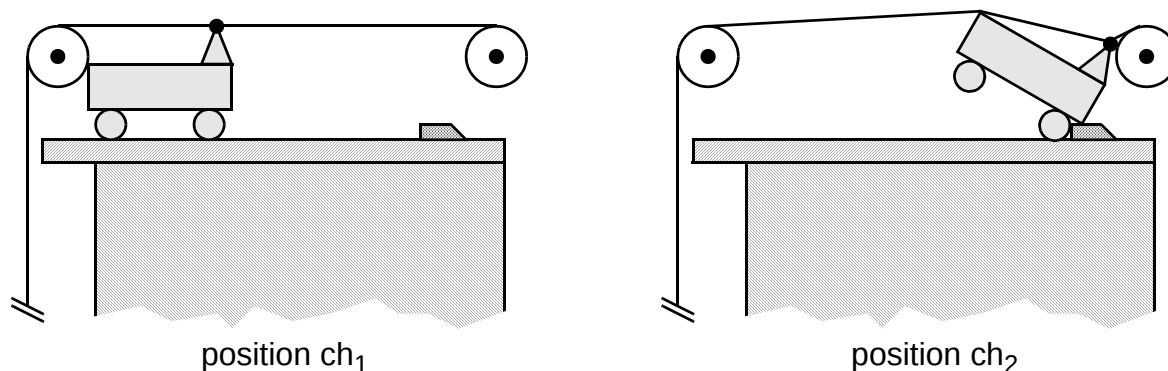
Le dispositif mécanique peut être représenté comme suit:



Le dispositif mécanique comprend un chariot (ch) accroché à une ficelle (f). Vers l'avant cette ficelle s'enroule autour d'une poulie d'entraînement et, vers l'arrière, elle est tendue par un contrepoids (p). Le mouvement du chariot vers l'avant est pris en charge par un moteur rac-

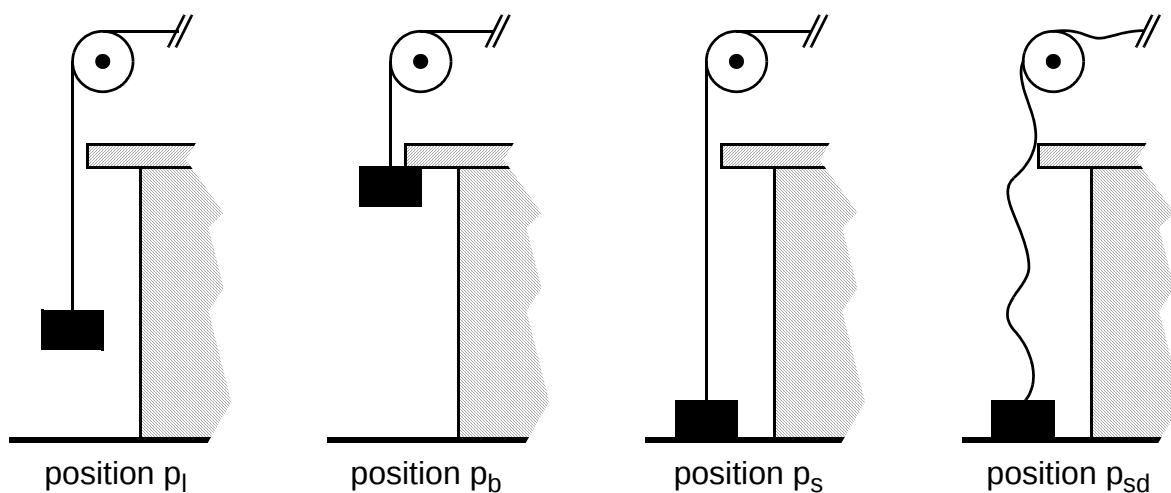
cordé à la poulie d'entraînement. A la fin du trajet le chariot est bloqué par une butée, ce qui provoque son renversement (position ch_2). Le retour du chariot est assuré d'une part par l'inversion du sens de rotation du moteur et d'autre part par le contrepoids. Le mouvement du chariot est limité vers l'arrière par la poulie qui supporte la ficelle (position ch_1).

Figure 19. Mouvement du chariot



En fonctionnement normal, le poids doit être libre (comme illustré dans la figure 4). Cette condition est nécessaire pour garantir la tension de la ficelle et assurer ainsi le retour du chariot. Par ailleurs, la course du contre-poids est bloquée vers le haut par le mécanisme (position p_b). Vers le bas, le mouvement du poids est limité par le sol (position p_s). En outre, après que le poids a touché le sol la ficelle se détend (position p_{sd}).

Figure 20. Mouvement du contre-poids



Ce réglage se fait tout d'abord sur la machine et ensuite à l'écran car il s'agit d'en écrire le programme. Différentes actions sont nécessaires pour réaliser cet objectif. En fonction de la logique liée au système et des problématiques soulevées par les enfants, nous proposons différentes formalisations.

8.2.1 *Hauteur du poids*

Dans le système étudié, il est impératif que l'espace libre laissé pour la course du poids soit au minimum égal à la course effectuée par le chariot. Cette condition est nécessaire afin d'assurer la tension de la ficelle.

L'espace dont dispose le poids, $\text{liberté}(p)$, est déterminé par la distance que peut parcourir ce dernier entre les positions p_s et p_b . Par ailleurs, la course du chariot, $\text{course}(ch)$, est définie par la distance entre les positions ch_1 et ch_2 . Le fonctionnement du système est lié à ces deux grandeurs comme suit:

$$(1) \quad \text{fonctionnement} \rightarrow \text{liberté}(p) - \text{course}(ch) > 0$$

8.2.2 *Longueur de la ficelle*

Au début de l'interaction les enfants vont se mettre d'accord sur la longueur de la ficelle qui ne doit être ni trop longue, ni trop courte.

Or, dans le système qui nous intéresse, il n'est possible de statuer sur la longueur de la ficelle que lorsque le chariot se trouve dans des positions déterminées (ch_1 ou ch_2). Nous ne pouvons rien dire au sujet de la longueur de la ficelle lorsque ce n'est pas le cas. Concrètement, on n'est sûr que la ficelle n'est pas trop longue que si le poids n'est pas sur le sol lorsque le chariot est en position ch_1 . De plus, nous décidons de considérer que la ficelle est trop longue si le poids touche le sol au moment où le chariot atteint la position ch_1 . Par suite, nous proposons de formaliser la relation entre la position du poids, celle du chariot et la longueur excessive de la ficelle de la manière suivante:

$$(2) \quad E_0: (\neg p_s \wedge ch_1) \rightarrow \neg f_l$$

La table de vérité ci-dessous permet de vérifier la validité de la proposition E_0

p_s	ch_1	f_l	$\neg p_s$	$\neg p_s \wedge ch_1$	$\neg f_l$	$(\neg p_s \wedge ch_1) \rightarrow \neg f_l$	
V	V	V	F	F	F	V	le poids est au sol
V	V	F	F	F	V	V	
V	F	V	F	F	F	V	
V	F	F	F	F	V	V	
F	V	V	V	V	F	F	la ficelle n'est pas trop longue
F	V	F	V	V	V	V	
F	F	V	V	F	F	V	
F	F	F	V	F	V	V	le chariot n'est pas en butée

Tableau 20. Vérification de la proposition E_0

Nous constatons que notre propositions de formalisation est vraie. De plus, un raisonnement identique nous permet de déterminer que la ficelle est trop longue si le poids est au sol. Cela se traduit par la relation suivante²:

$$(3) \quad E_0: p_s \rightarrow f_l$$

De même, il est certain que si le poids n'est pas bloqué et le chariot est en position ch_2

alors la ficelle n'est pas trop courte. Nous choisissons également de considérer la ficelle comme trop courte dans le cas limite où le poids se bloque à l'instant où le chariot atteint ch_2 . Nous proposons donc de formaliser la relation de la façon suivante:

$$(4) \quad E_1: (\neg p_b \wedge ch_2) \rightarrow \neg f_c$$

2. Il est important de noter ici que l'énoncé E_0 n'est pas la négative de l'énoncé E_0

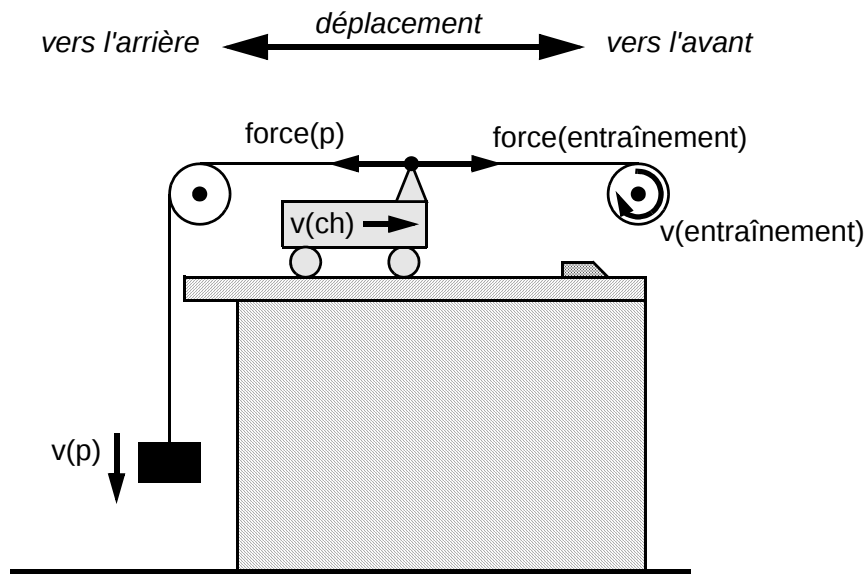
Ainsi, la longueur de la ficelle est suffisamment bonne lorsqu'elle n'est ni trop courte ni trop longue:

$$(5) \quad E_2: [(\neg p_s \wedge ch_1) \rightarrow \neg f_l] \wedge [(\neg p_b \wedge ch_2) \rightarrow \neg f_c]$$

8.2.3 Déplacement du chariot

Le déplacement du chariot est fonction du type d'entraînement, manuel ou motorisé, et du sens de déplacement avant ou arrière. La figure suivante résume les principales forces agissant sur le chariot, ainsi que les vitesses des différents éléments. La force exercée par le poids est égale au produit de la masse de celui-là, $masse(p)$, et de l'accélération terrestre, g .

Figure 21. Forces en oeuvre dans le déplacement du chariot



Lorsque le chariot se déplace sous l'effet d'une rotation de la poulie d'entraînement la vitesse du chariot, $v(ch)$, et celle du poids, $v(p)$, sont fixées par la vitesse de la poulie, $v(entraînement)$. Cette dernière correspond au produit de la vitesse angulaire de la poulie, $\omega(entraînement)$, et du rayon de la poulie. En régime établi, les forces du poids et de l'entraînement s'équilibrent et le mouvement est uniforme (sans accélération):

$$(6) \quad \begin{cases} force(entraînement) = force(p) > 0 \\ v(p) = v(ch) = v(entraînement) = constante \end{cases}$$

En revanche, lorsque la poulie d'entraînement est libérée, la force d'entraînement devient nulle et le système subit la force exercée par le poids. Soit h la distance parcourue par le poids lorsque le chariot recule de ch_2 à ch_1 . Il est possible de déterminer la vitesse acquise par le chariot lors de ce déplacement en équilibrant la variation des énergies potentielles et cinétiques au cours de ce mouvement:

$$\begin{aligned}
 E_p &= E_c \\
 mgh &= \frac{mv^2}{2} \\
 v &= \sqrt{2gh}
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

De ce fait, la vitesse de retour du chariot est uniformément accélérée et atteint une valeur approximativement 3 fois supérieure à celle produite par le moteur.

8.2.4 *Arrêt du moteur*

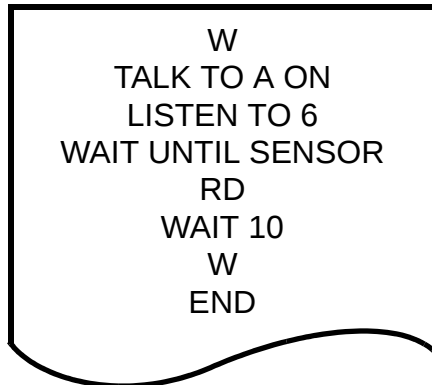
Lorsque le chariot est arrivé en ch_2 , il est impératif qu'il n'y ait plus de traction vers l'avant. Ceci implique soit un arrêt du moteur ou de la traction manuelle, soit une inversion du sens de rotation de la poulie.

Il s'agit alors de trouver une solution afin que le moteur s'arrête au bon moment. Une solution basée sur le temps de déroulement du chariot étant trop imprécise, la solution optimale s'avère être un capteur de position situé en ch_2 provoquant l'arrêt du moteur.

8.2.5 *Programmation*

Les actions à programmer sont traduisibles en langage Logo de la manière suivante: enclenchement du moteur (TALK TO A ON), écouter au point où est placé le "sensor" (LISTEN TO 6), attendre le déclenchement de la cellule (WAIT UNTIL SENSOR), inversion du sens de rotation (RD), attendre que le chariot soit revenu en position ch_1 (WAIT 10, dans l'interaction n'apparaît pas tout de suite), recommencer (W). Notons que le changement de sens en arrivant en ch_1 se fait automatiquement du fait que la longueur de la ficelle qui relie le chariot à la poulie d'entraînement est pratiquement égale à la distance entre ch_1 et ch_2 .

Figure 22. Programme, élaboré par les enfants



8.3 Analyse: résolution d'un problème mécanique

8.3.1 *Le premier mouvement: longueur de la ficelle*

8.3.1.1 *Séquence initiale*

A1a:	<i>à i faut le (A manipule poids, B cherche pièce hors plan)</i>
A1b:	<i>y en a un (A manipule poids, B cherche pièce hors plan)</i>
A1c:	<i>je baisse un peu le poids hein (A manipule poids, B cherche pièce hors plan)</i>
B2a:	<i>non heu</i>
B2b:	<i>j'viens d'le faire heu (B montre une pièce à A)</i>
B2c:	<i>il heu du abaissé du poids</i>

Cette séquence débute par une proposition d'action de la part de A exprimée par un acte de langage directeur "je baisse un peu du poids hein" introduit à l'aide de deux autres "là il faut le" et "y en a un". Cette offre ou permission de faire l'action est un commissif sous condition ce qui implique que le locuteur n'est engagé que si l'autre accepte. "Le poids n'est pas baissé" correspond à la condition préparatoire de A1 alors que sa direction d'ajustement correspond au fait que le monde devient ce que le sujet a dit par le fait du sujet. Cet acte de langage prend cette forme, "x" correspondant aux conditions d'acceptation de l'offre par l'autre et "P" à la relation du sujet à un état du monde:

$$(8) \quad \begin{aligned} & x \rightarrow \text{Commissif}(P) \\ & x \rightarrow C(P) \rightarrow C(R: A, \text{Poids}) \end{aligned}$$

Cette offre est refusée en B2 par invalidation de la condition préparatoire du commissif. La non-acceptation de l'offre est justifiée par la non-satisfaction d'une condition préparatoire du commissif "j viens d'le faire". La condition préparatoire de A1 n'étant pas satisfaite, cet acte de langage est défectueux. Ce refus se justifie grâce au mouvement explicatif exprimé par B. Le fait que B explique qu'il a déjà réalisé l'action proposée par A devient une prémisse de la forme logique de ce que dit A. Ce mouvement discursif est une justification complète qui peut se formaliser de la façon suivante:

$$(9) \quad K1 = \text{poids pas encore abaissé}$$

$$(10) \quad \left. \begin{aligned} & A: x \rightarrow C(R: A, P) \rightarrow K1 \\ & B: \neg x \leftarrow \neg K1 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \neg x \leftarrow C \text{ défectueux} \leftarrow \neg K1$$

TDP	ce que dit (fait) A	Implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A1	$x \rightarrow C(A, \text{baisser})$	$C(P) \rightarrow K1$		
B2			$\neg x$ parce que $\neg K1$	$\neg K1 \rightarrow \neg SC(P)$

Comme la condition d'engagement du locuteur A dépend de l'acceptation de l'interlocuteur, A n'est plus engagé par rapport à cette permission de faire une action.

En enchaînant avec un commissif dont le contenu propositionnel porte sur une autre action (A3), A admet que sa première proposition d'action devient inutile étant donné que le monde est déjà vrai "le poids est baissé" indépendamment de la satisfaction du commissif. Dans ce cas, la non-satisfaction du commissif, de par le fait du type d'argumentation utilisé par B, n'entraîne pas la non-satisfaction du désir sous-jacent de A par rapport au monde réel. La modification qu'il propose est physiquement réalisée par l'action "d'enlever une pièce" qu'avait déjà effectuée B. Elle est acceptée par A comme celle qu'il souhaitait réaliser.

D'un point de vue cognitif, si on présuppose que les sujets agissent pertinemment, nous pouvons faire deux hypothèses quant à la valeur sémantique de la proposition de "baisser" le poids (enlever une pièce) dans ce contexte. Elle peut signifier pour les enfants "diminuer la masse du poids". D'un point de vue physique, cet acte n'aurait aucune conséquence sur le

déplacement du poids et du chariot étant donné que la masse n'intervient pas dans le calcul de la vitesse des éléments du système $mgh = \frac{mv^2}{2}$. Cependant nous pouvons faire l'hypothèse que les enfants lient la vitesse du chariot à la masse du poids. Les représentations des enfants actualisées dans cette séquence interlocutoire indiqueraient alors un désir de diminuer la vitesse de retour du chariot. "Baisser le poids" peut également signifier dans ce contexte "diminuer la hauteur du poids", ce qui entraîne des modifications au niveau de la course du poids selon la formule: *fonctionnement* $\rightarrow$ *liberté(p)*. Dans ce cas, les enfants actualiseraient un souci de bon fonctionnement du mécanisme puisqu'en diminuant la longueur du poids, on augmente sa marge de déplacement.

Dans l'échange suivant, le commissif exprimé en A3 est satisfait en B4 par un acte non-verbal de manipulation selon un processus identique au précédent.

A3:	<i>on l'ouvre heu (A manipule le poids)</i>
B4:	<i>XXXXXX (B manipule le poids A arrête de manipuler)</i>

(11) $K2 = \text{fermé}$

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A3	x->C(A,ouvrir)	C(P)->K2		
B4			x: ouvre-> $\neg$ K2 parce que K2	S C(P)

La proposition de A est pertinente dans la mesure où le poids est susceptible d'être ouvert puisqu'il est construit comme une petite boîte dans laquelle est coincée la ficelle. Le commissif exprimé par A illustrerait alors une intention d'agir au niveau de la ficelle.

Les deux échanges (A1/B2-A3/B4) font référence à des actions sur le poids. Nous proposons de les considérer comme des échanges préparatoires dans la mesure où ils initient l'interaction et préparent en quelque sorte l'objet de discussion. Dans l'espace interlocutoire ainsi créé se co-construit la référence sur laquelle va porter la suite de l'interaction. Même si celle-ci n'est pas encore clairement établie, on peut déjà dire que l'attention des enfants porte sur le dis-

positif mécanique lié au mouvement du chariot. L'attention de A se déplace ensuite vers la ficelle.

8.3.1.2 Désaccord au sujet de la longueur de la ficelle

A5a:	<i>ha là t'as vu</i>
A5b:	<i>i zont mis mis une plus longue hein (A tient la ficelle)</i>
B6a:	<i>(B arrête de manipuler)</i>
B6b:	<i>quoi ?</i>
B6c:	<i>ça c'est des p'tites XXX</i>

Cette séquence initie le mouvement interlocutoire par lequel A va tenter de faire passer une idée au sujet de longueur de la ficelle. Elle débute par l'installation en A5-B6 de l'échange initial du désaccord. En effet, A effectue une demande indirecte de confirmation d'un constat (A5a) qu'il associe à une proposition indirecte d'action (A5b). L'action de B en B6a satisfait la demande indirecte de confirmation d'un constat de A5a. Par contre le directif indirect "la ficelle est trop longue il faut la raccourcir" implicite par l'assertion "i zont mis une plus longue" est refusé par B (B6b/c) au moyen de la profération d'une assertion "c'est des p'tites". Cette assertion a comme implication la non-satisfaction d'une des conditions préparatoires de A5b, à savoir "on ne peut pas rendre plus petit quelque chose qui est déjà petit".

(12) f_l = ficelle trop longue

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A5a	Do(B, regarder)			
A5b	x->A(mettre longue ficelle)	A(P)-> f_l -> Doi(A/B, faire¬ f_l)		
B6a			arrête manip.	arrête manip.-> SDo (B, regarder)
B6b/c			¬x parce ¬ f_l	¬ f_l ->¬SDoi (A/B, faire¬ f_l)

Ce mouvement logique formalise l'expression d'un désaccord entre les deux enfants qui porte sur la longueur de la ficelle. Pour avancer dans la résolution de leur problème, ils doivent donc entreprendre un travail de négociation portant sur la défectuosité d'une condition préparatoire: " f_1 ". Ils ne peuvent pas faire l'économie de ce travail étant donné que l'objectif commun de la tâche qu'ils partagent implicitement en dépend. Ce travail de négociation se traduira conversationnellement (Ghiglione & Trognon, 1993; Trognon, 1993; Grusenmeyer & Trognon, 1995) par l'ouverture d'une séquence subordonnée (Moeschler, 1985; Roulet, 1985).

8.3.1.3 *Mise en place expérimentale*

A (A7) propose ensuite un passage à l'acte qu'il réalise simultanément.

A7:	<i>on va essayer voir si ça va là (A fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
B8:	<i>ça va p'être aller un peu vite là mais c'est normal hein (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
A9:	<i>faudra p'être raccourcir un peu l'extrait pour XXX (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
B10a:	<i>non (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
B10b:	<i>ça va juste bien (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
B10c:	<i>tu vas voir ça (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i>

Les mouvements d'aller-retour du chariot sont ici réalisés manuellement par les enfants à l'aide de la poulie. L'acte de langage exprimé par A correspond à la mise en place de ce que l'on peut appeler une "expérimentation". En effet, A dont l'hypothèse de départ (f_1) a été infirmée par B, propose de passer par une confrontation au monde réel afin de voir ce qui se passe et par la même de vérifier laquelle des deux hypothèses f_1 ou $\neg f_1$ est validée. Cette expérimentation (Ex) comporte deux étapes. La première consiste au déplacement du chariot vers la butée (position ch_2), nous représenterons ces mouvements d'aller-retour par une constante (ex1). La seconde étape correspond au mouvement de retour du chariot consécutif à l'action de "lâcher la poulie" que nous noterons (ex2). Cette proposition est satisfaite par B (B8) à la fois verbalement car il prévoit un état de chose qui risque de se passer et non verbalement car il s'associe à A dans la mise en mouvement du chariot.

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A7	x->Doi(A/B, essayer pour voir)	Doi(A/B, Ex)		
B8			x car (ex1 et A(H))	e1x et H -> SDoi(A/B, Ex)

La remarque exprimée par B "ça va p'être aller un peu vite là" représente le fait que, comme nous l'avons vu dans le cas d'une mise en mouvement manuelle, lorsque la poulie d'entraînement est libérée, la force d'entraînement devient nulle et le système subit la force exercée par le poids. De ce fait, la vitesse de retour du chariot est supérieure à celle produite par le moteur.

A (A9) exprime de manière directe le directif (déjà proposé indirectement en A5b) comme une conséquence possible du résultat de l'expérience, une hypothèse sur un état du monde à venir qui renforce sa première hypothèse f_1 . Ce renforcement n'est pas confirmé par B (B10a-c) ce qui entraîne le maintien du désaccord avec l'hypothèse f_1 et la non-satisfaction du directif indirect "raccourcir la ficelle".

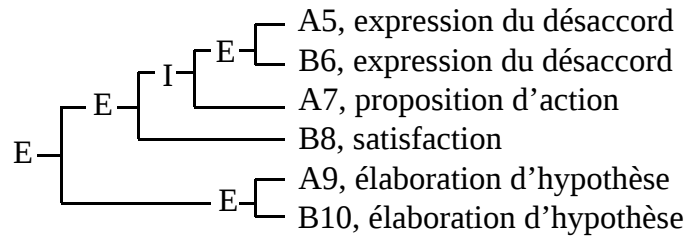
TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A9	x->Doi (A/B, raccourcir ficelle)	Doi(P)-> f_1 -> H_A		
B10a/c			$\neg x[A, \text{voir } A(\text{ça va bien})]$	Do(A(P))-> $\neg f_1$ -> H_B -> $\neg SDoi(P)$

Les contenus propositionnels des interlocutions A7-B10c ont tous une valeur d'hypothèse dans le sens où ils portent sur un état du monde à venir et non sur ce qui se passe effectivement lorsqu'ils sont proférés. Nous pouvons alors formaliser les illocutions de A et B de cette manière, où H_A et H_B correspondent aux hypothèses de A, respectivement B:

$$(13) \quad \begin{cases} H_A: (ex1 \vee ex2 \rightarrow dysfonctionnement) \rightarrow f_l \\ H_B: (ex1 \wedge ex2 \equiv \neg dysfonctionnement) \rightarrow \neg f_l \end{cases}$$

Les interlocutions relatives à la première partie (ex1) de l'expérimentation sont initiées par l'échange A5-B6. Elles prennent cette forme:

Figure 23. Représentation de la structure de l'enchaînement



Ce schéma illustre le processus qui stabilise le désaccord sur la modification à apporter au dispositif pour en assurer la fonctionnalité.

8.3.1.4 Premier effet de la manipulation

L'action réalisée par A et B débouche sur un soulèvement du chariot qui entraîne le déboîtement de la pièce sur laquelle est fixée la ficelle, réaction que nous noterons (r1). Ce phénomène indésirable est dû à la fragilité inhérente au dispositif Lego lors des mises en mouvement. En effet, lorsque le chariot est arrivé en ch_2 , il est impératif qu'il n'y ait plus de traction vers l'avant au risque d'endommager le dispositif. De plus, la manipulation commune de la machine par deux enfants qui ont des représentations différentes sur le résultat de l'expérimentation est susceptible d'accentuer la force à laquelle est soumise le système.

- | | |
|--------------|--|
| B10d: | <i>kr r'garde là là le chariot se soulève</i> |
| B10e: | <i>c'est en train de <u>s'soulever</u> (A et B touchent la poulie sans bouger)</i> |
| A11: | <i><u>lâche</u> / lâche toi (B touche le chariot et A lâche la poulie et touche le chariot) une pièce du chariot se déboîte</i> |
| B12a: | <i>non</i> |
| B12b: | <i>t'es en train d'<u>le soulever</u></i> |
| A13: | <i><u>non mais lâche</u>, purée t'es chiant (A et B bloquent le chariot)</i> |
| B14: | <i>tu soulèves le truc ça bousille (B fixe la pièce du chariot qui s'était détachée)</i> |
| A15a: | <i>j'ai l'droit hein (A et B font avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |

A ce moment de l'interaction, les actions produites par A et B provoquent une réaction sur le monde réel: le chariot qui se trouve en position ch_2 se soulève. Cette réaction est pointée par B à l'aide d'un directif qui a pour but d'inciter l'autre à regarder ce qui se passe (B10d) et d'un assertif (B10e) "c'est en train de soulever" qui fait référence à une première conséquence de l'expérimentation (r1). Cette constatation suivie d'un arrêt de manipulation chez l'un et l'autre des enfants initie deux échanges à l'intérieur desquels A et B expriment verbalement et non-verbalement leurs points de vue sur les causes de ce soulèvement et du déboîtement de la pièce. Dans le premier échange (A11-B12), A ordonne à B de lâcher la poulie. En exprimant ce directif, A présuppose que l'action B "tenir la poulie" provoque la réaction indésirable ce qui implique que l'arrêt de l'action "tenir la poulie" interrompra la destruction du chariot. La non-satisfaction du directif (B12a) est associée à une argumentation où B "accuse" l'autre de soulever la pièce. Nous avons donc en présence deux causes invoquées par les enfants qui attribuent tour à tour l'effet indésirable à l'autre. Le deuxième échange procède de la même manière que l'échange précédent. Les enfants restent sur leur position à cela près que B répare les dégâts résultants de la manipulation. L'expressif produit par A (A15a) à la fin de cette séquence paraît impliquer la satisfaction de l'assertif exprimé en B12. En effet, lorsqu'il revendique son "droit de", on peut faire l'hypothèse qu'il s'agit du droit de "faire quelque chose" et qu'en l'occurrence cet expressif fonctionne comme une "excuse" au fait d'avoir fait quelque chose de non désirable et donc comme un aveu de responsabilité.

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A11	x: Do(B,lâcher)	Do(P)présuppose que B(tenir) cause r1-> ¬B(tenir)->¬r1		
B12			¬x car A(A sou- lève)	A(P)présuppose que A(soulève) cause r1 ->¬(B(tenir)cause r1) ->¬SDo(P)

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A13	x': Do(B,lâcher)	Do(P)présuppose que B(tenir) cause r1-> ¬B(tenir)->¬r1-> ¬SA(P)		
B14			¬x' car A(A sou- lève)	A(P)présuppose que A(soulève) cause r1 ->¬(B(tenir)cause r1) ->¬SDo(P)
A15a	E(avoir le droit)	E(P)-> avoir le droit de faire -> A(soulève)cause r1-> ¬SA(P)		

Cette interprétation semble convenir aux deux enfants étant donné qu'ils reprennent le cours de leur expérimentation (*A et B font avancer le chariot en tournant la poulie*).

8.3.1.5 Reprise de l'expérimentation et deuxième effet

A15b:	<i>alors là j'peux l'faire j'peux l'faire (B arrête de manipuler, A fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
B16:	<i>stop</i>
A17:	<i>(A lâche la poulie) le chariot recule</i>
B18a:	<i>ça fait prrrr / ça fait comme ça (B mime le geste du chariot qui recule)</i>
B18b:	<i>après quand ça tombe ça fait prououou (B mime le geste du poids qui tombe)</i>

Après la reprise de l'expérimentation, A demande à B de continuer l'action tout seul. Cette demande est satisfaite par B puisqu'il arrête de manipuler. B (B16) ordonne ensuite à A d'arrêter, la chariot se trouve en position ch_2 . Cet ordre, suivi par A, réalise la seconde action (ex2) de l'expérimentation à savoir le retour du chariot en position ch_1 .

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A15b	x: Dr(A,ex1)		x car arrête faire ex1	¬faire ex1 -> SDr(P)
B16			x': Do (A,arrêter de faire ex1)	Do(P)-> ex2
A17	x' car e2	ex2 -> SDo(P)		

B (B18) effectue ensuite un premier commentaire de ce qui s'est passé sous forme de description (verbale et non-verbale) des mouvements du chariot "ça fait prrrr / ça fait comme ça" et du poids "après quand ça tombe ça fait prououou". Cette réaction constitue la deuxième conséquence de l'expérimentation (r2): le chariot a reculé jusqu'à la position ch_1 , le poids est au sol, la ficelle n'est pas tendue.

D'un point de vue physique nous sommes dans la position p_{sd} (cf. figure 4). Cet état implique une longueur excessive de la ficelle correspondant à la formule suivante:

$$(14) \quad E_0: p_s \rightarrow f_l$$

8.3.1.6 *Troisième effet de la manipulation et déduction sur la longueur de la ficelle*

B entreprend alors directement de recommencer la première action de l'expérimentation (ex1), action que commente A (A19) au moyen d'un expressif dont le contenu propositionnel, constitué de plusieurs déictiques, ne permet pas de faire de déduction au sujet du raisonnement qui le sous-tend.

- | | |
|--------------|---|
| A19: | <i>c'qui i c'est qu'là (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| B20: | <i>là i déraille le chariot déraille (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| A21: | <i>non !!? le chariot déraille (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| B22a: | <i>XXX i déraille le chariot déraille</i> |
| B22b: | <i>i tire pas assez hein ? hein? (B lâche la poulie) le chariot recule</i> |
| B22c: | <i>on va falloir casser un peu raccourcir la ficelle</i> |
| B22d: | <i>(B prend pièce pour raccourcir ficelle et manipule le poids)</i> |
| A23: | <i>c'est toi qui la raccourcis</i> |
| B24a: | <i>ouais, ouais // (marmonne et fait des bruitages B raccourcit la ficelle)</i> |

L'action de B provoque une réaction du chariot qui déraille associée à un commentaire sur ce qui se passe.

Cette réaction survient au moment où le chariot se trouve en ch_2 et nous noterons cette réaction (r3). D'un point de vue physique il n'est pas possible d'établir un lien direct entre r3 et la longueur de la ficelle. Cependant r3 peut signifier pour les enfants la preuve d'un mauvais fonctionnement du système dans l'état actuel de sa composition.

A enchaîne par une exclamation/question sur ce qui se passe dans le monde réel suivie par une répétition de B qui implique "oui le chariot déraille effectivement lorsque j'effectue cette action". B poursuit son analyse (B22b) en formulant une requête dont le contenu propositionnel porte sur la force de traction du poids ou du chariot (ambiguïté dans la détermination de la référence du pronom i). Cette requête constitue une hypothèse sur la cause du dysfonctionnement. Après avoir lâché une nouvelle fois la poulie et provoqué r2, B continue son analyse en produisant cette fois une proposition indirecte d'action (B22c/d). Cette proposition d'action constitue la fin d'un processus interlocutoire complexe. Elle a une portée locale dans le sens où elle soulève l'ambiguïté par rapport à la référence du pronom "i". En effet, le fait que B propose de raccourcir la ficelle implique que la ficelle est trop longue ce qui provoque une mauvaise traction du chariot par le poids. La confusion quant à la référence de "i" est levée: "i" = le poids. B22c/d a également une portée distale dans le sens où elle satisfait la proposition d'action exprimée par A (A9) (et implicite en A5b) et amène la clôture du mouvement interlocutoire initié par le désaccord des enfants au sujet de la longueur de la ficelle. Elle est suivie d'un échange de clôture où suite à la demande de A (A23), B (24a) effectue l'action de raccourcir (satisfaction en actes de A9).

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
B22b			x: Dr(mauvaise traction)	Dr(P)-> mauvaise traction cause r3
B22b'			ex2	ex2->r2
B22c			x':Doi(A/B,raccourcir ficelle)	Doi(P) présuppose f ₁ cause mauvaise traction->f ₁ cause r3 ->Doi(A/B, ¬f ₁)
B22d			prépare l'action de raccourcir	-> C(B, ¬f ₁)
A23	x'': Dr(B,raccourcir)	Dr(P)-> SC(B,¬f ₁)		
B24a			x" car action de raccourcir	-> f ₁ -> S (A9) et S(A5b)

Nous pouvons représenter le raisonnement de B:

$$\begin{aligned}
 &H_B: (ex1 \wedge ex2 \equiv \neg \text{dysfonctionnement}) \rightarrow \neg f_1 \\
 &es1 \text{ et } ex2 \text{ entraînent dysfonctionnements} \\
 (15) \quad &\neg H_b \\
 &\text{proposition de raccourcir la ficelle}
 \end{aligned}$$

Notons simplement que, d'un point de vue physique, des trois réactions (dysfonctionnements) seul r2 est en lien direct avec la longueur de la ficelle.

Cette séquence clôt le premier mouvement de l'interaction. Les enfants sont arrivés à un accord sur la solution de leur problème au sujet de la longueur de la ficelle. L'établissement de cet accord a nécessité plusieurs tours de parole subordonnés où A a pu en quelque sorte imposer l'expérience, faire agir B et l'obliger à constater. Ce processus utilisé par A nous semble tout à fait pertinent dans ce contexte précis où les effets constatés sur le réel peuvent servir de contenu propositionnel d'une argumentation en faveur d'une proposition.

8.3.2 *Le deuxième mouvement: confirmation de l'accord et définition des actions à venir*

Ce mouvement représente en fait une phase transitoire entre deux étapes du processus de résolution de la tâche. En effet, tout en annonçant la suite de leur projet, les enfants expriment (et vérifient sur le réel) les différents éléments de leur raisonnement quant à la longueur de la ficelle. Il illustre particulièrement bien l'expression d'un raisonnement co-construit par les deux enfants à partir de constations et déductions du réel.

- B24b:** *(B fait avancer le chariot en tournant la poulie)*
A25: *ha ça main'nant i faut marcher i faire faire marcher ça (A touche la poulie et la relâche)*
B26a: *ouais ouais (B fait avancer et reculer le chariot en tournant la poulie)*
B26b: *faut faut pas i aller plus haut qu'ça (B fait avancer et reculer le chariot en tournant la poulie)*
B26c: *d'abord parce que vu que ça tourne ça (B fait avancer et reculer le chariot en tournant la poulie)*
B26d: *bon ça fait krrrr (B lâche la poulie) **le chariot recule***
B26e: *ça risque de l'casser l'machin (B arrête de manipuler)*

Cette séquence débute par une action de B, suivie d'un commentaire de A au sujet de la prochaine étape de la mise en fonction du dispositif mécanique. Son directif indirect introduit par l'adverbe temporel maintenant (nouvelle étape) a comme contenu propositionnel "faire fonctionner la machine" et comme condition préparatoire le fait qu'"elle est mécaniquement prête à fonctionner". B (B26a) semble en accord avec la proposition de A. Il émet cependant une condition "i faut faut pas i aller plus haut qu'ça" qui si elle n'est pas satisfaite impliquerait que la machine n'est pas prête à fonctionner et que la condition préparatoire n'est pas satisfaite. Cette non-satisfaction aurait pour conséquence de rendre défectueux A25. Pour passer à l'étape suivante, il est donc indispensable pour B que la condition qu'il exprime en B26b soit satisfaite.

$$(16) \quad \begin{aligned} f_c &= \text{la ficelle est trop courte} \\ K3 &= \text{la machine est prête à fonctionner} \end{aligned}$$

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A25	x: Doi (A/B, faire marcher)	Doi (P) $\rightarrow$ K3		
B26a			x car ouais	ouais $\rightarrow$ $\neg$ Doi(A/B, aller plus haut) $\rightarrow$ SDoi(P)
B26b			$\neg$ x si Doi(A/B, aller trop haut)	condition $\rightarrow$ $\neg f_c$ $\neg$ K3 $\rightarrow$ $\neg$ SDoi(P)

L'argumentation utilisée par B (B26c/e) est constituée d'une petite illustration mécanique (ex1 et ex2), de deux assertifs "ça tourne" et "bon ça fait" et enfin, d'une hypothèse sur le monde à venir "il risque de l'casser l'machin". Nous pouvons faire l'hypothèse que le raisonnement de B (B26) relève ici un risque de destruction du dispositif Lego consécutif à un trop grand raccourcissement de la ficelle. L'illocution de B peut être paraphrasée comme:

- il ne faut pas mettre le poids plus haut sur la ficelle
- car mettre le poids plus haut sur la ficelle risque de la rendre trop courte
- alors lorsque le chariot atteint ch_2 le poids touche le socle en position p_b
- et comme il tourne en remontant, il risque de casser

Le risque évoqué par B correspond à un raisonnement correct en fonction des caractéristiques physiques et représente la deuxième condition nécessaire pour que la ficelle ait une longueur suffisamment bonne:

$$(17) \quad E_1: (\neg p_b \wedge ch_2) \rightarrow \neg f_c$$

Au début de l'interaction nous avons vu que l'intention de A était d'amener B à constater l'énoncé E_0 pour le convaincre qu'il est nécessaire de raccourcir la ficelle. Ici, B émet un commentaire pour vérifier E_1 . En revanche aucun des deux ne vérifie l'énoncé E_0 . Ce processus correspond à une appropriation par B d'une proposition de A (raccourcir la ficelle) et d'une des conditions de longueur de ficelle relevée par l'expérimentation (E_0). Il ajoute à cela une déduction à propos de la deuxième condition de longueur de ficelle (E_1). Ce processus conduit à l'émergence dans l'espace interlocutoire d'un raisonnement correct mais tronqué (il manque E_0) portant sur la longueur idéale de la ficelle.

Dans la suite de la séquence les enfants procèdent à une sorte de dernière vérification de la fonctionnalité du dispositif mécanique, tout en poursuivant l'idée de A sur la suite des opérations.

- | | |
|-------------|---|
| A27: | <i>c'qui faut là c'est que i faut l'moteur l'moteur qui pousse comme ça (A pousse chariot en avant et en arrière)</i> |
| B28: | <i>qui tire (A pousse chariot en avant et en arrière)</i> |
| A29: | <i>i tire comme ça pendant un certain temps XXX taper et ensuite et ensuite i va en arrière tu vois l'truc i fait comme <u>ça</u> (A pousse chariot en avant et en arrière)</i> |
| B30: | <i><u>ouais</u> (A pousse chariot en avant et en arrière)</i> |

A enchaîne avec un directif indirect dont le contenu propositionnel porte sur le rôle du moteur dans la mise en fonction du dispositif mécanique. Il accompagne sa proposition d'un geste illustratif. Le fait que B corrige un des termes lié au rôle du moteur (le moteur sert à tirer le chariot et non à le pousser) implique qu'il accepte la proposition de A et qu'il entre en matière quant à la prochaine étape de l'interaction. Cette attitude est confirmée en B30, lorsqu'il acquiesce à la fin de la suite de l'exposition de la proposition de A.

- | | |
|-------------|--|
| A31: | <i>ça déroule bien (A pousse chariot en avant et en arrière)</i> |
| B32: | <i>ouais ça j'chu comprends (A arrête de manipuler)</i> |

A termine son illustration par un commentaire descriptif sur la fonctionnalité du dispositif mécanique. Littéralement, cet acte de langage a une valeur d'assertif dont le contenu propositionnel, de par le verbe utilisé, présuppose fortement une référence à la ficelle. A confirmerait alors sa première proposition qui était de "rendre la ficelle suffisamment courte pour qu'elle se déroule bien et que le poids tire bien". En exprimant le fait qu'il "comprend", B donne à A31 une valeur de demande indirecte de confirmation d'un raisonnement.

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A31	A (chariot déroule bien)	A(P)->raisonnement		
B32			x: E(comprendre)	E(P)-> SDoi (B,raisonnement)

L'accord des interlocuteurs porte sur un raisonnement mutuel dont les termes vont être explicités dans l'échange suivant.

A33a: *hein parce que sinon tu vois comme ça (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)*
A33b: *en même temps l'poids i fait avancer (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)*
B34a: *ouais*
B34b: *parce que regarde si c'est trop long ça fait*
B34c: *après si trop ça fait prrrr ça sort le machin (B fixe une pièce sur le poids)*

A poursuit par une explication (qui confirme également la valeur de directif indirect attribuée à A31) introduite par le connecteur argumentatif "parce que" et qui peut être paraphrasé comme ceci:

Figure 24. "Théorie" de A au sujet de la longueur de la ficelle

ça déroule bien: "ça déroule bien"-> $\neg f_l$
 hein parce que sinon: "on n'a pas laissé la ficelle trop longue"-> $\neg f_l$
 tu vois comme ça... : "tu vois le poids en même temps il fait avancer"-> $\neg p_s$

B écoute l'explication de A tout en faisant à nouveau avancer le chariot. Il exprime son accord en B34a et l'argumente en B34b/c. L'argument amené par B porte également sur le fait que la ficelle ne doit pas être trop longue (cf A33a) mais invoque une autre conséquence:

Figure 25. "Théorie" de B au sujet de la longueur de la ficelle

ça déroule bien "ça déroule bien" $\rightarrow \neg f_1$
 parce que regarde si c'est trop long $\rightarrow f_1$
 "le poids tombe sur le sol et ça sort le machin" $\rightarrow p_{sd}$

A la fin de ce deuxième mouvement les enfants ont co-construit une représentation commune et adéquate bien que tronquée de la longueur idéale de la ficelle servant au mouvement de traction. Ils peuvent invoquer différentes justifications de cette longueur idéale et chacune d'elles est correcte, en fonction des lois de physique impliquée dans ce problème. Ils se sont également mis d'accord sur la suite des actes à effectuer à savoir mise en mouvement du chariot à l'aide du moteur fixé sur la poulie.

8.3.3 *Le troisième mouvement: programmation et retour du chariot*

Cette partie présente deux nouvelles caractéristiques. D'une part, on assiste à l'entrée en scène d'un troisième interlocuteur: l'enseignant (P). D'autre part, les actes produits par les enfants ne porteront plus seulement sur le dispositif mécanique, mais aussi sur le dispositif informatique. Chaque enfant va alors se centrer sur l'un et l'autre de ces supports. A se dirige dès le début de la séquence vers l'ordinateur alors que B continue à travailler sur la construction Lego où il effectue essentiellement des actes de renforcement du matériel. Bien que la nature de leurs actes devienne de ce fait différente, ils sont dirigés vers un même objectif global. Les enfants continuent donc à être engagés dans la même interaction dont la finalité est maintenant la mise en fonction mécanique ("sensor") et informatique (programmation).

8.3.3.1 Activation du programme

- A35:** (A se tourne vers l'ordinateur et tape sur le clavier)
10 sec.
- B36a:** alors be quiet
- B36b:** j'y arrive (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)
- B36c:** (marmonne et fait des bruitages B fait avancer et reculer le chariot en tournant une poulie)
- B36d:** (B lâche la poulie) **le chariot recule**
- A37a:** to caca j'appelle "to" ca
- A37b:** hé voir Hervé j'appelle "to" caca
- B38:** rire (B arrête de manipuler)
- A39a:** heu heu "talk to" /tends heu "talk to" on va l'ap'ler "talk to"
- A39b:** on va le mettre sur "A" ouvrir les guillemets
- A39c:** "talk to A" / "on" ? (A tape sur le clavier B cherche une pièce hors plan)
- B40a:** non pas "on"
- B40b:** il est pas branché (A arrête de taper sur le clavier B arrange pièces de la construction)
- A41a:** si (A tape sur le clavier)

Cette séquence débute par la séparation des interlocuteurs sur chacun des dispositifs. A appelle les différents programmes qui lui permettront de travailler pendant que B réitère une dernière fois l'expérimentation (B36a/d). La proposition d'action effectuée ensuite par A (A39) a comme contenu propositionnel "l'appel d'un moteur". Ce contenu fait référence à la première étape de programmation en langage Logo qui consiste en la mise en fonction d'un des deux moteurs à disposition "A" ou "B" à l'aide de deux fonctions: TALK TO A et ON. Cette requête est précédé d'une acte de langage complexe (A37), où A demande à B de prêter attention au fait qu'il nomme le moteur "caca" dans l'intention fort probable de le faire rire. La demande est satisfaite par B qui arrête de manipuler et rit. Nous pouvons diviser la requête de A (A39) en deux directifs indirects subordonnés (A39a et A39b) et un acte directeur, le commissif, dont le contenu propositionnel porte sur les deux éléments de la phrase informatique: TALK TO A et ON et dont une des conditions préparatoires est "le moteur est branché". En invoquant la non-satisfaction de la condition préparatoire B ne satisfait pas le commissif selon un mouvement logique déjà observé ci-dessus.

(18)

K4 = moteur branché

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) B	implications de B
A39c	x-> C(A, faire TALK TO A ON)	C(P)-> K4		
B40			¬x parce que ¬K4	¬K4->¬SC(P)

L'affirmation de A (A41a) indique qu'il ne partage pas la même conception que B au sujet du branchement du moteur. En réalité le moteur n'est pas branché. A fait alors appel à l'enseignant (A41b). Cet appel survenant à un moment de désaccord entre les enfants, nous pouvons faire l'hypothèse qu'il porte non seulement sur le contenu explicite "on aimerait savoir quelque chose" mais aussi sur un contenu implicite qui serait "dis-nous qui a raison".

8.3.3.2 Explication des différentes étapes à programmer

- A41b:** *hé comment hé regarde hé Jean-Claude nous on aimerait savoir quel'chose Jean-Claude (A arrête de taper sur le clavier B cherche des pièces hors plan)*
- P42:** *où autre chose ?*
- A43:** *regarde (A pointe la construction)*
- P44:** *où à quel niveau*
- A45:** *hein ?*
- P46a:** *oui*
- P46b:** *où sur quoi ?*
- A47a:** *regarde*
- A47b:** *on aimerait faire "talk to A on"*
- P48:** *oui*
- A49:** *que l'moteur marche*
- P50:** *oui*
- A51:** *pendant un certain temps*
- P52:** *oui*
- A53:** *ensuite i sange de chens (A mime le geste de tourner)*
- P54:** *ah ben s' lequel ?*
- A55:** *celui-là (B pointe moteur)*
- P56a:** *ben c'est une bonne idée*

Cette longue séquence illustre la manière dont se co-construit la référence au sein d'un ensemble d'échanges initié par l'intervention directrice de A (A41b). Cette intervention est suivie par une nouvelle requête qui porte sur la détermination du référent de "quelque chose" et a pour but d'amener l'enfant à expliciter l'objet de sa demande initiale. Ce processus est constitué de plusieurs échanges où A décrit précisément quels sont les mouvements qu'il souhaite faire faire au chariot. L'adulte intervient soit par des demandes de précisions soit par les "oui" qui semble avoir une fonction phatique de "OK je te suis". Le contenu propositionnel de l'illo-cution de clôture (P56a) de cette séquence nous montre qu'elle satisfait la requête de A (A41b) comme une demande de confirmation de l'adéquation de la démarche prévue. C'est comme si le "quelque chose" prend alors la valeur de "si ce qu'on veut faire est une bonne idée". Le problème du branchement du moteur n'étant pas évoqué par A lors de son explicitation, nous ne pouvons pas valider notre hypothèse qui était de dire que le contenu implicite de A41b était "dis nous qui a raison". Le désaccord n'est pas au sujet du branchement et n'est donc pas résolu.

Dans cette séquence, A définit différentes étapes des actions à programmer:

Figure 26. Séquence des actions à programmer

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. TALK TO A ON que le moteur marche 2. pendant un certain temps 3. ensuite il change de sens |
|---|

Dans la suite de l'interaction l'enseignant formule des demandes de précisions sur chacune des étapes du programme informatique qui permettront de réaliser les mouvements décrits dans la séquence précédente. Les échanges de l'extrait suivant portent sur les deux premières étapes (i, ii).

8.3.3.3 *Reprise et spécification des différentes étapes (attitude tutorielle)*

P56b:	<i>alors tu là tu leee</i>
A57:	<i>on fait talk to A "on"</i>
P58:	<i>mais</i>
A59:	<i>ici j'marque "wait" (A se dirige vers le clavier)</i>
P60:	<i>tu en es où là tu as</i>
A61:	<i>"talk to A on"</i>
P62:	<i>tu as un nouveau programme ?</i>
A63:	<i>ouais</i>
P64a:	<i>alors "talk to A on" d'accord</i>
P64b:	<i><u>ouais ensuite</u></i>
A65:	<i><u>ouais</u></i>

Cette séquence est initiée par une requête de l'enseignant, introduite par le connecteur consécutif "alors" et dont le contenu propositionnel porte sur une action que va réaliser A. La requête est satisfaite en A57 par une proposition d'action (i) qui représente la première phrase du programme. Cet échange est suivi d'une séquence latérale (P58-A65) dont l'acte directeur est P62 et par lequel le professeur s'assure de la pertinence de commencer par l'action TALK TO A ON. (structure hiérarchique P56b-A65?)

En effet, le contenu propositionnel de la requête constitutive de l'acte directeur porte sur une des conditions préparatoires de la proposition d'action qui est "écrire un nouveau programme". L'acte de programmation TALK TO A ON n'est correct qu'à condition que l'on soit en train d'écrire un nouveau programme, ce dont veut s'assurer l'enseignant. La première intervention (P58) a pour fonction d'introduire (grâce à la conjonction "mais") la séquence réactive. Elle n'est pas prise en compte par A qui continue sa description des différentes phrases du programme. A satisfait cependant la deuxième requête puisqu'il indique l'endroit du programme où il se trouve, ce qui correspond à la demande de P. Ce n'est qu'à la suite de la satisfaction de sa troisième requête (acte directeur) que l'enseignant a la certitude que la condition préparatoire de A57 est satisfaite, ce qui entraînera la satisfaction du commissif dans l'échange de clôture P64/A65.

(19)

K5 = nouveau programme

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) P	implications de P
A57	x-> C(A, i)	C(P)->K5		
P58			mais	Dr (attendre)
A59	A (WAIT)	A(P)-> ¬SDr(attendre)		
P60			Dr(A en être où)	
A61	A (i)	A(P)-> SDr(A en être où)		
P62			Dr (nouveau progr.)	->K5 ?
A63	ouais	SDr(K5)->K5		
P64			alors A(i)	K5 -> SC(P) -> x
A65	ouais			

La première intervention de l'échange de clôture de ce processus interlocutoire de satisfaction de la condition préparatoire est introduite par le connecteur consécutif "alors" qui amène l'accord de l'enseignant par rapport au commissif auquel est engagé A et relance l'interaction "ensuite". La dernière intervention de confirmation de A satisfait la complétude interactionnelle (Roulet, 1985) et autorise ainsi la clôture de la négociation autour de la condition préparatoire K5.

P66:	<i>tu voudrais qui marche combien de temps</i>
A67:	<i>ben on va essayer deux secondes</i>
P68a:	<i>deux secondes</i>
P68b:	<i>alors qu'est ce que tu <u>tu d</u></i>
A69a:	<i><u>regarde</u></i>
A69b:	<i>tu crois qu'est combien de temps pour ça ? (A fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i>
A69c:	<i>pour ça (A arrête de manipuler B revient dans le plan)</i>

P enchaîne avec une demande de précision qui fait référence à la deuxième étape (ii) et qui implique que si le moteur marche pendant un certain temps, ce temps doit être défini.

L'enchaînement se poursuit par une séquence latérale où A, après avoir formulé une première hypothèse (deux secondes), renvoie la question du temps à l'enseignant. A69 est une requête dont le contenu propositionnel représente une "estimation temporelle pour ça". La référence du déictique est ici clairement défini étant donné que A fait subir simultanément au chariot le mouvement dont on cherche à définir la durée.

8.3.3.4 Interruption

A est alors interrompu par B qui invoque à nouveau le fait que si le moteur n'est pas relié cela ne sert à rien de continuer.

B70a:	<i>mais attends hè</i>
B70b:	<i>j'crois ça sert à rien hein c'est même pas relié</i>
P71a:	<i>ouais</i>
P71b:	<i>i va falloir le relier (B arrange certaines pièces de la construction)</i>

Ce rappel de la non-satisfaction d'une des conditions préparatoires au commissif exprimé par A en A39 est satisfait par P (P71b). B paraît rassuré puisqu'il poursuit son activité de consolidation du matériel. Le mouvement logique sous-jacent du processus de satisfaction de A39 est le suivant:

TDP	ce que disent A, B, P	implications de A	implications de B	implications de P
A39c	x-> C(A, faire TALK TO A ON)	C(P)-> K4		
B40	¬x parce que ¬K4		¬K5->¬SC(P)	
A41-A69 A et P	Xn (TALK TO A ON + n)	K4		K4
B70a	Do (A/P, attendre)		¬[Xn(TALK TO A ON)]	

TDP	ce que disent A, B, P	implications de A	implications de B	implications de P
B70b	$\neg x$ parce que $\neg K4$		$\neg K4 \rightarrow \neg SC(P)$	
P71a/b	Doi (A/B/P, K4)			Doi (K4) présuppose que $\neg K4 \rightarrow \neg SC(P) \rightarrow \neg x$

Ce processus illustre les deux caractéristiques principales de notre interaction. La première est celle du travail des interlocuteurs sur la satisfaction des conditions préparatoires. La seconde est le rôle du réel, de la logique du dispositif réel dans ce processus logique interlocutoire. En effet, la non-satisfaction des conditions préparatoires est dans ce type de tâche imposée par la logique du système (mécanique et informatique). Pour réaliser ensemble leur objectif, les interlocuteurs confrontés aux conditions imposées par le système doivent donc les résoudre interlocutoirement. Le processus logique sous-jacent à l'interlocution va permettre la résolution interlocutoire et donc cognitive du problème mis en évidence dans la non-satisfaction des conditions préparatoires des illocutions.

Le problème amené ensuite par l'enseignant est toujours lié à la réalisation de la deuxième étape (ii). Le contenu propositionnel de l'assertif (P73a) ne porte plus sur la durée du mouvement du chariot mais implicitement sur la pertinence même de définir la durée du mouvement.

8.3.3.5 Introduction d'une nouvelle problématique

P71c:	<i>mais attends (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
P71d:	<i>moi j'suis en train de m'demander une chose (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
A72:	<i>ouais (B cherche des pièces hors plan)</i>
P73a:	<i>on avait déjà vu qu'avec le temps c'était très très imprécis hein donc ça se décalait toujours</i>

En effet, en fonction d'une expérience antérieure commune aux trois interlocuteurs, l'utilisation du temps pour définir la durée de la mise en marche du moteur pour aller de ch_1 à ch_2

s'avère ne pas être un acte suffisamment précis dans ce contexte. Ce phénomène est dû aux différentes forces qui agissent sur le chariot et en freinent la vitesse. Par son intervention P remet donc en cause sa question au sujet de la durée (P66) et la proposition de A évoquée en A51.

TDP	ce que dit (fait) A	implications de A	ce que dit (fait) P	implications de P
A51	x-> C(A, ii)			
P66			Dr(durée de ii)	
A67	2 secondes	SDr(durée de ii)		
P68a			2 secondes	
P71c/d			Dr(A, attendre)	
A72	ouais	SDr (A, attendre)		
P73a			¬x car A(durée de ii imprécis)	A(P)-> ¬ii-> ¬S C(A, ii)

8.3.4 Le quatrième mouvement: le retour du chariot

8.3.4.1 Comment résoudre le problème de l'imprécision

P73b:	<i>qu'est ce qu'on met en général au bout pour être sûr que ça s'arrête au bon moment</i>
B74:	<i>des sensors (B revient dans le plan et arrange certaines pièces de la construction)</i>
P75a:	<i>ouais (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
P75b:	<i>lequel ? (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
B76:	<i>touch (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
A77:	<i>touch (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
P78a:	<i>touch ouais on pourrait mettre un touch (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
P78b:	<i>ou encore qu'est ce qu'on pourrait mettre d'autre? (B arrange certaines pièces de la construction)</i>
B79:	<i>des visuels (B arrange certaines pièces de la construction)</i>

La requête exprimée par P porte sur la solution du problème de l'imprécision. Elle fait également appel à un savoir commun de par sa forme: "qu'est ce qu'on met en général", ce qui

engage les enfants à réactiver une procédure déjà réalisée auparavant. Cette requête est satisfaite par B en B74 et est suivi de deux demandes de précision de l'enseignant au sujet de la mention des types de "sensor" susceptibles d'être utilisés.

8.3.4.2 Choix du type de capteur ("sensor")

La séquence suivante illustre le processus qui va mener les enfants au choix du type de "sensor". Ce processus débute par une requête indirecte de P (P80a/b) qui d'une part confirme les mentions des "sensors" à disposition et d'autre part invite les enfants à faire le choix entre capteur de pression ("touch") ou capteur optique ("opto").

- | | |
|--------------|--|
| P80a: | <i>moi j'crois (B arrange certaines pièces de la construction)</i> |
| P80b: | <i>qu'il faut que vous en prévoyez un i faut que vous prévoyiez un un sensor soit un touch soit <u>un un opto sensor</u> (B arrange certaines pièces de la construction)</i> |
| A81: | <i><u>un touch c'est mieux</u> (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| P82: | <i>qu'est ce qu'elle fait la machine quand elle arrive au bout en fait ? (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| A83: | <i>elle baisse un peu <u>comme ça</u> (A mime le mouvement de renverser)</i> |
| B84: | <i><u>elle se baisse</u> (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| P85: | <i>fais voir (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)</i> |
| A86: | <i>elle baisse (B fait la démonstration le chariot étant au bout de sa trajectoire)</i> |
| P87a: | <i>elle se baisse</i> |
| P87b: | <i>et puis du coup</i> |
| B88a: | <i>en fait mettre un opto</i> |
| B88b: | <i>chais pas moi trop (B tient la poulie)</i> |
| A89: | <i>mais là, <u>ouais là, tu vois</u> (A pointe l'endroit où se trouve le chariot renversé)</i> |
| P90: | <i><u>quelle est la partie</u> qui par exemple n'est pas cachée pi tout-à-coup qui va être cachée par parce ce que <u>la machine fait ce mouvement là ?</u> (B refait bouger le chariot en tournant la poulie A touche le chariot)</i> |
| B91: | <i><u>atten ten tends</u> (A arrête de manipuler B continue)</i> |

La requête indirecte de P est directement satisfait par A qui pense qu'un "touch" serait plus approprié qu'un "opto". La requête suivante de P en P82 porte cependant sur une des conditions préparatoires de ce choix qui est "le chariot touche le sensor". En posant cette question, P s'inquiète de la position du chariot lorsqu'il se trouve en position ch₂. Les enfants satisfont cette demande en l'accompagnant d'une illustration (ex1) qui démontre que, comme ils le disent (A83, B84), le chariot se baisse en fin de parcours. P confirme et enchaîne avec un assertif (P87b) où il commence la description de la suite du mouvement du chariot (le chariot

étant toujours dans la position ch_2 renversé). Cet assertif peut également être interprété comme une requête indirecte étant donné le fait que l'enseignant semble vouloir amener les enfants vers la solution. Le tour de parole qui suit (B88) est une hypothèse qui peut être interprété:

comme une réponse "sociale": P a posé une question sur la position du chariot en position ch_2 après que A ait répondu "touch", cette question est sûrement une remise en cause de la réponse de A donc la solution n'est pas un "touch" et si ce n'est pas un "touch" c'est un "opto",

comme une déduction logique: je constate que le chariot se baisse en position ch_2 ce qui rend difficile sa butée contre le "touch", le chariot ne peut donc pas toucher le "touch", j'en déduis qu'il faut plutôt mettre un "opto".

Indépendamment de la vérification de l'une ou l'autre de ces interprétations, nous constatons que l'hypothèse de B est reprise par A. En effet, son intervention en A89 nous indique qu'il est d'accord avec la proposition de B. Il l'accompagne d'un pointage de l'endroit où devrait être placé le "sensor". Les deux enfants semblent donc d'accord sur le choix du "sensor". D'un point de vue physique ce choix est effectivement judicieux.

P enchaîne avec une requête qui porte sur l'endroit susceptible de capter le mouvement du chariot et qui implique que la proposition de B est satisfaite et donc que celle de A ne l'est pas. En effet, l'utilisation du terme "caché" implique qu'il fait référence à un "opto sensor" puisque d'un point de vue physique, le fonctionnement de ce type de "sensor" est justement de se déclencher lorsque quelque chose passe devant (le cache). Cette référence à un "opto sensor" a pour effet immédiat de refuser la proposition de A de mettre plutôt un "touch".

La dernière intervention de cette séquence porte sur un problème de coordination des enfants dans la manipulation. Le mouvement effectué par B se trouve perturbé par le fait que A touche le chariot. A n'oppose pas de résistance au directif de B (B91) puisqu'il le satisfait directement en cessant son geste.

B enchaîne à la demande de P (P90 et P92) en recommençant la manipulation qui permet le déplacement du chariot jusqu'au point ch_2 .

- P92:** *fais voir*
B93a: *(B fait avancer le chariot en tournant la poulie)*
B93b: *ben une partie par là (B pointe l'endroit où se trouve le chariot en ch₂)*
A94: *là (A pointe le même endroit que B)*
P95a: *il peut y avoir une partie par là qui voit quelque chose (B lâche la poulie) **le chariot recule***
P95b: *heu soit une partie là soit une partie là aussi (P pointe ch₂)*
P95c: *parce que ça ça soulève non*
P95d: *essaye pour voir*
B96: *ouais ouais ça soulève ça fait fuuuuit (B fait avancer le chariot en tournant la poulie)*
P97a: *alors si ça s'trouve ce s'rait p'être ça la solution soit à l'avant soit à l'arrière*
P97b: *essayez pour voir (B arrange certaines pièces de la construction)*
A98a: *j'vais essayer d'le faire*
A98b: *d'accord (A se tourne vers l'ordinateur)*

Suite à ce mouvement, B et A désignent successivement la partie susceptible d'être cachée et satisfont par là même la demande de P. P confirme en P95a la proposition de enfants. Ensuite B lâche la poulie ce qui a pour conséquence de ramener le chariot en position ch₁. P enchaîne directement par une nouvelle proposition qu'il argumente par le fait que le chariot soulève à cet endroit-là ce qui implique qu'un "opto sensor" serait susceptible d'être stimulé soit à l'avant soit à l'arrière du chariot.

L'interaction se termine par un échange qui satisfait le directif de P97 de réaliser leur projet et d'essayer l'une ou l'autre solution

8.4 Discussion

L'analyse de cette interaction a mis en évidence des processus socio-cognitifs de nature différente, l'importance du travail de négociation intersubjective sur la défectuosité des actes de langage ainsi que la structure d'émergence d'un raisonnement situé et distribué.

8.4.1 Logique de la tâche/logique de l'interlocution et travail sur la défectuosité

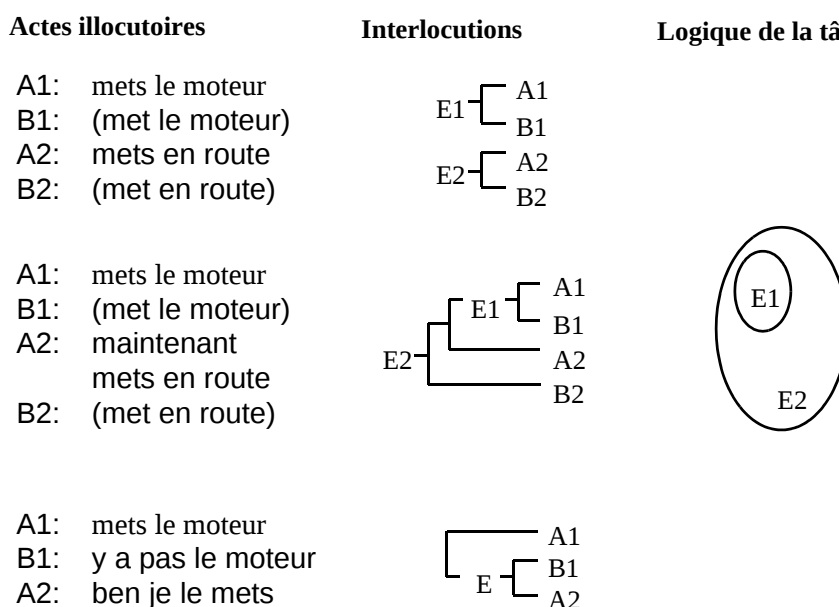
Ce passage nous permet d'introduire une des caractéristiques de ce genre de situation à propos les relations entre structure de la tâche et structure de l'interaction. Les négociations intersubjectives obéiront donc à un mouvement logique qui s'établit:

- via des déductions sur des actions déjà accomplies,
- via la mise en question des conditions préparatoires qui ne sont pas satisfaites.

Si l'on prend le tour de parole **A5** par exemple: "ha là t'as vu i zont mis mis une plus longue hein", cet acte illocutoire correspond d'un point de vue logique à une déduction sur une action déjà accomplie: "il faut s'occuper de la ficelle car ils en ont mis une plus longue". D'un point de vue interlocutoire c'est l'initiation d'un nouvel échange par une demande indirecte de confirmation d'un constat.

Nous pouvons schématiser les interactions entre logique de la tâche et logique de l'interaction à l'aide d'une "démonstration" qui représente de manière simplifiée (un nombre minimal de tours de parole) un des objets de discussion de ce corpus: E1 étant une condition nécessaire de E2:

Figure 27. Interactions entre logique de la tâche et logique de l'interlocution



Nous sommes en présence de 3 exemples d'échanges qui représentent des manières de gérer les relations logiques tâche/interlocution:

1. deux échanges successifs initiés par les directifs de A et satisfaits par les actions de B
2. deux échanges qui ont une relation déductive imposée par l'introduction du connecteur
3. incompatibilité entre les actes illocutoires et la logique de la tâche donc les enfants doivent résoudre interlocutoirement ce problème à l'aide d'un échange subordonné, le directif de A1 ne peut être satisfait, dans B2 on retrouve le statut de E1.

Dans une interaction comme celle que nous avons choisi d'analyser, nous sommes continuellement en présence de phénomènes de ce type où l'absence d'une condition préparatoire entraîne la non satisfaction d'un acte illocutoire et nécessite l'ouverture d'un échange subordonné de négociation.

Nos analyses montrent l'importance du travail sur la défectuosité auquel sont soumis les différents partenaires de l'interaction lorsqu'ils se trouvent face à un problème à résoudre. En effet, la résolution s'effectue tout au long des enchaînements grâce à un travail de négociation des conditions préparatoires. Pour avancer dans la résolution de leur problème, les deux enfants doivent donc entreprendre un travail de négociation portant sur la défectuosité d'une condition préparatoire. Ils ne peuvent pas faire l'économie de ce travail étant donné que l'objectif commun de la tâche qu'ils partagent implicitement en dépend, contrairement à la tâche traitée au chapitre 7.

8.4.2 *Les processus socio-cognitifs*

Nous avons illustré le processus interlocutoire menant à l'imposition d'un point de vue particulier (celui du locuteur A par rapport à la longueur de la ficelle). En effet, nous constatons que l'action de "raccourcir la ficelle" est en quelque sorte imposée par un des interlocuteurs. Il utilise pour cela différents procédés:

- proposition d'action à l'aide d'une demande indirecte de confirmation d'un constat (A5 par exemple);
- preuves par l'expérience (A7, A5b par exemple);
- propositions directes (A9);
- constats post-expérimentaux confirmant son hypothèse et "obligeant" B à changer de point de vue.

L'analyse nous permet également d'illustrer les processus utilisés par l'adulte pour guider les enfants vers une programmation efficace (3ème mouvement). Ces interventions sont de différentes nature:

- demandes de précisions (P54, P62, P64 par exemple)
- propositions indirectes³ (P71d, P73a par exemple)
- requêtes directes (P73b)

3. Nous pouvons classer ce type de proposition comme des propositions d'ordre 3 (Dennett, voir discussion chapitre 6)

- propositions directes d'action (P80b)

8.4.3 *Emergence d'un raisonnement*

Nous avons analysé l'émergence d'une "théorie de la longueur de la ficelle", théorie co-construite par les interlocuteurs et produit de l'enchaînement conversationnel et actionnel (1er et 2ème mouvement).

La première partie de l'interaction (-> B10) nous permet d'attribuer aux interlocuteurs deux représentations des hypothèses actualisées au sujet des dysfonctionnements mécaniques futurs (voir équation 21). C'est ensuite, à partir des constats effectifs que font les interlocuteurs suite aux différentes manipulations, que nous pouvons représenter le changement de point de vue de B et lui attribuer une nouvelle représentation (voir équation 23). Enfin les explications produites par les deux enfants (A33-B34) comportent conjointement les éléments d'une théorie de la longueur de la ficelle cohérente d'un point de vue physique (voir figures 23 et 24).

CHAPITRE 9 Conversation et coordination d'actions informatisées

9.1 Présentation de l'interaction

Nous présentons dans ce chapitre une analyse détaillée des processus interactifs par lesquels un groupe de travail en vient à construire une procédure de résolution de problème liée à l'utilisation d'un logiciel de Fabrication Assistée par Ordinateur (FAO). L'analyse porte sur une brève séquence de travail observée au cours des travaux pratiques d'automation.

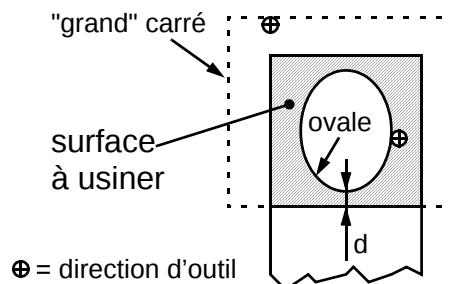
De manière à ce que le lecteur puisse situer le contexte de notre observation, il convient de donner une vue d'ensemble de ces travaux pratiques. La tâche que les élèves ont à effectuer au cours d'un après-midi est la suivante: ils reçoivent le fichier du dessin d'une pièce et à partir de ce dernier, ils doivent maîtriser le processus de production de cette pièce, depuis la fabrication assistée par ordinateur de son usinage, jusqu'à sa réalisation par une cellule d'usinage intégrée (dite cellule FMS "flexible manufacturing system"). Les élèves travaillent durant environ trois heures, par groupes de deux ou trois. L'activité inclut non seulement du travail à l'écran, mais aussi la mise en route et le contrôle du système d'usinage intégré; il permet aussi d'observer le passage entre la conception et la mise en oeuvre, à savoir les feed-back du "réel" et ce qu'en font les élèves.

Le temps de travail qui sera mis sous la loupe ici se situe dans la phase initiale de conception de l'usinage à l'aide d'un logiciel de FAO.

La séquence que nous allons analyser correspond aux 57 premiers tours de parole de cette interaction et met en présence deux étudiants (Alain et Louis). Elle porte sur le fraisage

d'une partie d'une pièce correspondant à la surface hachurée dans la figure 1. L'usinage de cette zone requiert de définir un cadre virtuel (le "grand carré") au sein duquel le fraisage sera effectué. Cette surface est limitée par l'intérieur d'un grand carré et l'extérieur d'un ovale:

Figure 28. Représentation schématique de l'usinage à effectuer



Dans cette séquence, les étudiants mobilisent deux procédures de résolution qui n'aboutissent pas à l'effet escompté. Elles aboutissent à différentes explications au sujet de l'erreur commise dans les procédures antérieures. L'arrivée d'un troisième étudiant interrompt la discussion et constitue la clôture de la séquence analysée.

Nous pouvons diviser la séquence en plusieurs blocs thématiques:

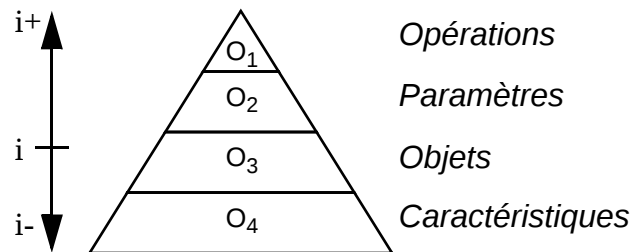
- préparation du matériel-écran et description de l'objectif
- première procédure
- résultats et hypothèses
- deuxième procédure
- résultats, nouvelles hypothèses et désaccord des deux étudiants

9.2 Formalisme du contenu propositionnel

Le logiciel utilisé dans cette situation permet de paramétrer des opérations d'usinage en vue de leur programmation ultérieure automatique en code CN. Pour bien comprendre le domaine de référence de cette situation, nous avons construit, à partir de ce qui a été activé dans l'interlocution, un modèle de la tâche à résoudre. Il est possible de décomposer les informations nécessaires pour une opération en quatre niveaux organisés hiérarchiquement. Le niveau le plus élevé (O_1) correspond à l'opération elle-même, le niveau suivant (O_2) correspond aux paramètres de l'opération fournis par le logiciel (profondeur d'usinage, type d'outil, surface de référence etc), le niveau suivant (O_3) est déterminé par les objets géométriques utili-

sés pour définir la surface à usiner, le dernier niveau (O_4) décrit les caractéristiques de ces objets (par exemple intérieur ou extérieur de géométrie):

Figure 29. Décomposition hiérarchique des informations d'usinage



Pour que le niveau O_i soit correct, il est indispensable que les niveaux inférieurs O_{i-} soient eux-mêmes corrects. La réussite de la tâche dépend d'une réussite à chacun de ces niveaux ($KO1$ =bonne opération, $KO2$ =bons paramètres des opérations, $KO3$ =bons objets, $KO4$ =bonnes caractéristiques des objets):

$$(1) \quad \text{réussite} \equiv K_{O1} \wedge K_{O2} \wedge K_{O3} \wedge K_{O4}$$

Dans ce contexte la solution dépend des conditions suivantes:

Condition	Information
KO1:	choix de l'opération "poche"
KO2a:	choix de l'outil "fraise"
KO2b:	choix de la profondeur "4.5"
KO2c:	extérieur "ovale"
KO2d:	intérieur "grand carré"
KO3a:	ovale (déjà existant)
KO3b:	"grand" carré (à délimiter)
KO4a:	direction outil extérieur ovale
KO4b:	direction outil intérieur "grand" carré

Tableau 21. Conditions nécessaires au succès de l'opération d'usinage

9.3 Analyse: co-construction d'une procédure de résolution

9.3.1 Préparation du matériel et description de l'objectif

Dans cette sous-séquence, les étudiants procèdent à la sélection de la partie de la pièce sur laquelle ils vont travailler (cliquer sur "redessiner", faire un zoom et sélectionner le haut de la pièce). Les actions de sélection sont effectuées par Louis alors qu'Alain anticipe sur l'objectif de la tâche (faire les contours). L'analyse interlocutoire¹ nous montre comment se construisent les actions et les illocutions permettant d'amorcer la réalisation de la tâche.

A1a:	<i>ça c'est bon prochaine maintenant il faut faire contours là</i>
A1b:	<i>t'as l'intérieur y va pas hein</i>
L2:	<i>on avait dit où ?</i>

Alain initie la nouvelle étape de programmation en proférant un directif indéfini (par le fait du "il faut") constitué d'un contenu propositionnel: "faire les contours là". Il y associe un commentaire sur ce qui risque de se passer: "y va pas passer à l'intérieur". Ce directif représente l'objectif de la nouvelle étape de programmation. Il est introduit par deux connecteurs qui ont pour fonction de marquer la transition entre la fin de l'étape précédente "ça c'est bon" et l'amorce de la suivante "maintenant". La proposition d'action (A1a) implique une certaine configuration du dispositif informatique que nous noterons K1. K1 correspond à la condition préparatoire du directif alors que sa direction d'ajustement correspond au fait que le monde devient ce que le sujet a dit par le fait du sujet ou des sujets. La satisfaction de A1a va donc dépendre de la satisfaction de la condition préparatoire K1. Le contenu propositionnel du tour de parole suivant, ainsi que l'action effectuée par Louis en L2, impliquent la non-satisfaction de K1. La proposition de A1a est donc momentanément refusée en L2 par invalidation de la condition préparatoire du directif. La non-acceptation de la proposition d'action est justifiée implicitement par une requête et une action portant sur des éléments de mise en place du dispositif à l'écran. La condition préparatoire de A1a n'étant pas satisfaite, cet acte de langage est défectueux.

1. Les abréviations utilisées pour l'analyse ainsi que les analyses logiques et les informations sur les comportements non-verbaux des étudiants sont transcrits en annexe IV. Par souci de lisibilité nous ne les avons pas intégrés dans le texte. Ils font cependant partie prenante de notre analyse.

L'attitude de Louis initie une séquence latérale constituée de plusieurs échanges portant les différentes étapes préparatoires.

A3a:	<i>c'est 17, alors</i>
A3b:	<i>maintenant il faut faire</i>
L4:	<i>j'aimerais bien enlever ces machins</i>
A5a:	<i>hein tu fais redessine alors XXX</i>
A5b:	<i>alors vas-y vas-y</i>
L6:	<i>'tends zoom fenêtre on fait là</i>
A7:	<i>ouais OK vas-y</i>
L8:	<i>bon c'est pas grave</i>

Malgré la réaction de son collègue, Alain réitère son directif en A3. Cette deuxième tentative subit le même sort que la précédente. En effet, Louis continue ses actions de mise en place et enchaîne avec un commissif dont le contenu propositionnel porte justement sur une des actions à effectuer avant de pouvoir poursuivre. Alain entre alors dans la procédure de satisfaction de K1 initiée en L2, puisqu'il satisfait le commissif précédent en proférant une proposition d'action "redessiner". Cette proposition implique une acceptation du fait que $\neg K1$ qui de ce fait devient mutuellement partagé dans l'espace interlocutoire. Louis ne satisfait cependant pas directement cette nouvelle proposition. La sélection de la partie de la pièce sur laquelle doit se faire la suite du travail n'est pas encore établie. Nous notons K1' cette action constitutive de l'ensemble des actions nécessaires à la satisfaction de K1. Nous observons l'ouverture d'une autre séquence latérale où sera réalisée interlocutoirement la satisfaction K1' et de A5 selon un mouvement logique identique à celui décrit ci-dessus.

La condition préparatoire de A5 étant satisfaite (L6-A7), Louis (L8) peut maintenant satisfaire la proposition de "faire redessiner". Cette action correspond à la fin de la mise en place du dispositif informatique et à la satisfaction en acte de la condition préparatoire K1.

A9:	<i>bon maintenant on</i>
L10a:	<i>alors</i>
L10b:	<i>direction de l'outil</i>

Cet échange constitue l'échange de clôture de cette séquence. Alain reprend son directif initial et Louis enchaîne par une première action relative à la réalisation de l'objectif exprimé

en A1. Cette action (cliquer sur "direction d'outils") est introduite par le connecteur "alors" qui a pour fonction de "brancher" ce qui vient aux actes interlocutoires précédents. Elle correspond à une des actions de la procédure de réalisation de l'objectif et initie le processus de satisfaction du directif A1a.

9.3.2 *Première procédure*

La première procédure de résolution activée par les étudiants peut être divisée en plusieurs étapes:

- sélection des objets à fraiser et de leurs caractéristiques,
- définition du contour,
- choix du type de fraisage,
- profondeur de la coupe.

Chacune de ces étapes fera l'objet d'une négociation intersubjective qui aboutira à une solution techniquement incomplète.

La séquence de résolution débute donc par la sélection des objets (O_3) à fraiser et de leurs caractéristiques (O_4).

L10b:	<i>direction de l'outil</i>
L10c:	<i>heu c'est où maintenant qu'on va l'enlever l'extérieur cette fois?</i>
A11:	<i>l'extérieur</i>
L12:	<i>alors extérieur à</i>

Après avoir appelé la fonction correspondante, Louis exprime une demande portant sur l'endroit où devra passer la fraise lorsqu'ils auront sélectionné la géométrie. Alain satisfait la demande L10c et Louis confirme verbalement L12 et non-verbalement "il clique sur extérieur". Cet échange à trois tours de parole est un échange interactionnellement complet (Roulet, 1985) qui a une fonction d'ancrer l'accord intersubjectif à propos de la localisation du fraisage.

Il s'agit ensuite de choisir le contour à l'extérieur duquel sera effectuée l'opération (O_{4a}). Cette étape est actualisée conjointement et de manière implicite par les deux étudiants. Le directif et le pointage exprimé par Alain en A13 est accompagné d'une action de Louis, qui pointe avec le curseur un endroit sur l'image.

A13:	<i>celui-là oui</i>
L14:	<i>celui-là hein</i>
A15:	<i>non non non ha oui celui-là</i>
L16:	<i>on commence par celui-là hein</i>
A17:	<i>ouais</i>
L18:	<i>OK</i>
A19a:	<i>sélectionner la géométrie</i>
A19b:	<i>il a mis où l'outil maintenant hein</i>
A19c:	<i>voilà</i>
L20:	<i>ouais c'est bon ESC</i>
A21a:	<i>c'est là ? ESC</i>

La requête de Louis est satisfaite négativement par Alain qui propose un autre contour (A15). Louis enchaîne avec une dernière proposition (L16: l'ovale) acceptée par A en A17. La géométrie est alors sélectionnée, comme l'asserte Alain (A19a). La requête qu'il effectue ensuite porte sur l'endroit où est placé le petit signe qui symbolise l'outil. Cette requête est satisfaite par Alain lui-même (A19c). Cette intervention à trois actes de langage peut être interprétée comme une intervention récapitulative et évaluative. Pour Alain, l'état du monde est conforme à l'objectif fixé et contrôle la présence et la localisation de l'outil symbolisé. Cette intervention est suivie d'un accord de Louis qui conclut ainsi la première étape de cette procédure (échange interactionnellement complet, double accord). L'accord prend ici une forme verbale "c'est bon" et non-verbale "ESC" ("escape") qui permet de quitter la fonction précédente.

D'un point de vue technique, la sélection effectuée par les étudiants est incomplète. En effet, indépendamment de l'opération qu'il vont choisir pour enlever la matière (ébauche finition ou poche), étant donné la taille de la fraise utilisée (8mm), plus grande que la distance d entre l'ovale et le grand carré (voir dessin de la pièce), la sélection du seul contour ovale n'est pas suffisante (KO4a mais ¬KO4b).

Alain initie ensuite la deuxième étape de la résolution. Comme dans la séquence précédente, les deux partenaires possèdent une représentation partagée implicitement de la prochaine action à réaliser.

A21b:	<i>maintenant on XX</i>
L22:	<i>L/CM</i>

Le directif indirect exprimé en A21b ne possède pas de contenu propositionnel, mais celui-ci est amené par Louis en L22. Le contenu propositionnel du directif A21b est actualisé dans l'interaction par le déplacement du curseur dans le menu déroulant "machine".

La suite de l'action procède du même processus. Alain propose la force de l'acte de langage ("pis"). Louis agit en promenant le curseur à l'intérieur du menu/machine et donne ainsi un contenu propositionnel au directif de son camarade.

A23:	<i>pis</i>
L24:	<i>c'est pas une poche ?</i>
A25:	<i>non</i>
L26:	<i>oui oui c'est une poche</i>
A27:	<i>non non c'est pas une poche ébauche finition</i>
L28:	<i>ébauche finition</i>
A29:	<i>non c'est pas ébauche c'est une poche</i>
L30:	<i>(rit)</i>
A31:	<i>c'est une poche c'est une poche t'as raison</i>
L32:	<i>L/SM</i>

Cette séquence illustre le travail interactif des étudiants qui doivent choisir le type de fraisage adéquat dans ce contexte (O_1). La requête exprimée par Louis (L24) est satisfaite négativement en A25. Louis manifeste alors son désaccord avec la représentation de son collègue. Alain maintient sa position (A27) et argumente en proposant une alternative au choix de Louis. Par son action en L28, Louis satisfait l'acte de langage précédent comme si c'était un directif "tu dois faire ébauche finition". L'imputation d'un directif à l'assertif exprimé par Alain dépend d'une loi fondamentale en logique interlocutoire à savoir la loi des défauts qui stipule que la valeur d'une illocution ne peut être établie qu'en regardant comment la traite l'auditeur dans l'illocution qui suit (Trognon, Grusenmeyer, 1994). L'action de Louis a donc une double portée: locale (satisfaction d'un directif) et distale (abandon de son idée au dépend de celle de son collègue).

Après la sélection du type d'action "ébauche finition", Alain revient sur sa décision et propose la solution "poche". Il l'exprime à l'aide d'un assertif et répète plusieurs fois (A31) la solution "poche" en y ajoutant un commentaire sur le fait qu'il donne raison à son interlocuteur. A nouveau, Louis réagit aux illocutions A29/A31 comme s'il s'agissait de directifs et rend l'état du monde conforme à celui imposé par le directif.

Les étudiants se sont maintenant mis d'accord sur la deuxième étape de la procédure de résolution. Ils doivent encore définir deux éléments: l'action "contour poche" (KO1) et la profondeur de la coupe (KO2b).

A33:	<i>poche voilà poche contour poche vas-y OK</i>
L34a:	<i>L/TF</i>
L34b:	<i>alors profondeur ?</i>
A35a:	<i>profondeur heu</i>
A35b:	<i>4 et demi moins 4 et demi hé</i>
A35c:	<i>en espérant qu'elle est assez intelligente de voir que là à l'intérieur elle arrive pas passer elle c'est l'autre là</i>

Le processus interlocutoire de résolution est identique à ceux décrits précédemment. Alain affirme et propose pendant que Louis agit à l'écran, chacune des interventions du premier étant "agie" par le second qui la satisfait comme un directif. D'un point de vue technique cette procédure est correcte pour le niveau O_1 mais incomplète pour les niveaux O_{1-} , de par le manque du grand carré ($\neg KO2d$, $\neg KO3b$, $\neg KO4b$) et la taille de la fraise ($\neg KO2a$).

La dernière intervention d'Alain est intéressante à deux niveaux. Premièrement elle porte sur un souci déjà exprimé par Alain en A1b à savoir le fait que la fraise ne pourra pas passer entre l'ovale et le grand carré où la distance minimum est d . Deuxièmement, il impute à la machine (l'ordinateur) une capacité de régulation qu'il appelle "intelligence". En exprimant cela, Alain émet un doute quant à l'efficacité de la procédure choisie tout en attribuant à l'ordinateur la responsabilité de palier aux déficiences de la procédure.

9.3.3 Résultats et hypothèses

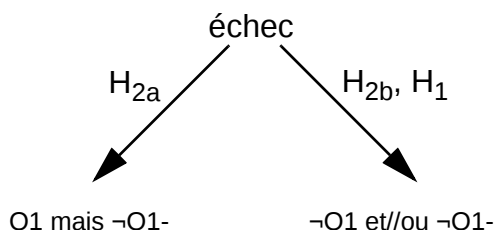
Nous assistons dans cette séquence au résultat de la résolution précédente. D'un point de vue technique une procédure adéquate se solde par une indication-écran. Ici, rien ne se passe. Cette absence de réaction est due au fait que le fraisage d'une poche avec îlot implique la définition de deux contours: intérieur (direction d'outil extérieur) et extérieur (direction d'outil intérieur). Les étudiants vont alors élaborer plusieurs explications et hypothèses au sujet du défaut de procédure.

L36:	<i>là</i>
A37a:	<i>ouais ha mais c'est pas intelligent ces machines</i>
A37b:	<i>essaie de faire aussi le heu</i>
L38:	<i>elle a dit quoi ? poche impossible</i>
A39:	<i>ah il a dit ?</i>
L40:	<i>ouais</i>
A41:	<i>alors ?</i>
L42:	<i>ben c'est pas une poche</i>
A43:	<i>c'est pas une poche c'est les contours</i>
L44:	<i>attends annule XXX</i>
A45:	<i>direction outil</i>

Cette absence de réaction provoque une première attribution causale de la part d'Alain: la machine n'est pas assez intelligente. Cette remarque est suivie de l'ébauche d'une proposition d'action, interrompue par Louis (L38) qui remarque à l'instant l'affichage à l'écran "poche impossible". Alain enchaîne avec une demande de confirmation dont le contenu propositionnel porte sur ce que la machine a effectivement dit. Louis satisfait positivement cette requête. La séquence se poursuit par l'émission de deux hypothèses consécutives à la requête A(41) qui ne possède pas de contenu propositionnel, mais qui est interprétée par Louis comme une demande d'explication. L'assertif L(42) représente la déduction de Louis sur l'erreur commise dans la première procédure (H1). D'un point de vue technique cette déduction est incorrecte car la solution du problème implique effectivement l'activation de la fonction poche. Alain quant à lui effectue également une hypothèse: "c'est pas une poche, c'est les contours" (H2). Cette hypothèse est ambiguë. Elle peut correspondre soit à:

- "c'est pas l'opération poche qui est fausse mais les contours (en tant que paramètres de l'opération, en tant qu'objets, en tant que propriétés des objets) qu'on a choisi sont incomplets" (H2a)
- c'est l'opération poche qui est fausse alors et/ou les contours (en tant que paramètres de l'opération, en tant qu'objets, en tant que propriétés des objets) qu'on a choisi sont incomplets" (H2b)

Ces différentes hypothèses peuvent être mises en rapport avec les différents "niveaux" que comporte cette tâche et touchent le choix de l'opération et/ou la définition des paramètres de l'opération:

Figure 30. Relation des hypothèses avec les niveaux d'opérations d'usinage

Si l'assertion A43 représente H2b, elle correspond alors à l'hypothèse H1 enrichie. Par contre, si l'assertion A43 représente H2a, elle est en désaccord avec ce que propose Louis.

La séquence se poursuit par une intervention constituée d'un directif (L44) auto-satisfait par deux actions successives (L44 et A45). Alain enchaîne par un directif indirect dont le contenu propositionnel peut valider les deux hypothèses H2a et H2b. En effet, la fonction "direction d'outil" est utilisée dans la définition des contours.

Les deux étudiants ont donc des représentations différentes de la cause de l'échec. Le fait que ces représentations correspondent à plusieurs niveaux de la tâche, pourrait expliquer le malentendu entre les étudiants et la source de l'échec.

9.3.4 Deuxième procédure

L'illocution A45 peut être considérée comme une intervention de transition entre la phase d'analyse de l'échec et la mise en place d'une nouvelle procédure de résolution.

A45:	<i>direction outil</i>
L46a:	<i>non alors heu ébauche finition ?</i>
L46b:	<i>géométrie sélectionnée OK heu</i>
A47:	<i>moins 4 et demi</i>
L48:	<i>OK</i>
A49:	<i>maintenant je sais pas maintenant sélectionner la géométrie XXX celui-là puis celui-là</i>
L50:	<i>celle-là ?</i>
A51a:	<i>ouais</i>
A51b:	<i>et puis c'est tout ESC</i>

La proposition d'action A45 n'est pas satisfaite dans l'illocution suivante (L46a:"non") et Louis enchaîne par une série d'actions liées aux niveaux O_i . Cette attitude a pour effet d'infir-

mer les deux hypothèses implicites par Alain et d'actualiser une des représentations: "il est nécessaire de changer l'opération O_i avant de modifier les autres niveaux O_{i-} ".

La requête exprimée en L46b a comme contenu propositionnel "ébauche finition" et correspond à une déduction de type "H1($\neg$ poche) donc en fonction de l'hésitation L24-L32 on doit prendre l'autre alternative (ébauche finition)". Louis satisfait lui-même sa requête en poursuivant par une action sur la fonction correspondante (L46b) et en explicitant la prochaine action "géométrie sélectionnée OK". Cette explicitation peut être considérée comme un commissif et est également satisfaite en actes par Louis (A47). Le fait qu'Alain enchaîne par un directif indirect portant sur l'action suivante nous permet de dire qu'il satisfait interlocutoirement la requête L46b. Après avoir défini la profondeur de la coupe (KO2b), les étudiants doivent sélectionner sur l'image, la géométrie désirée (O_{2c} et O_{2d}). Cette nouvelle étape est initiée par Alain à laquelle il ajoute deux propositions (les déictiques sont désambiguïsés par les pointages successifs). Louis satisfait la première partie de ce directif indirect en cliquant sur le cercle intérieur (KO2c). Il poursuit par une demande de confirmation portant sur l'autre endroit à sélectionner (O_{2d}). La proposition A49 est définitivement satisfaite par Louis en A51a après confirmation d'Alain. La deuxième procédure se termine par l'activation par Louis de la fonction "ESC" consécutive à la dernière proposition d'Alain (A51b).

Cette deuxième procédure procède d'un mouvement interlocutoire qui alterne les propositions des étudiants et les actions correspondantes. Contrairement à la procédure précédente, l'initiative du choix de l'action à faire faire à l'ordinateur est initié par Louis (L46a-L46b). Ce rôle est cependant très vite récupéré par Alain (A47).

D'un point de vue technique, la solution élaborée par les étudiants est inexacte. En effet, le choix de l'opération est incorrect ($\neg$ KO1), ainsi que la définition de la géométrie du grand carré ($\neg$ KO2d et $\neg$ KO3b) et le problème de taille de la fraise (KO2a). On peut noter ici, qu'à aucun moment les étudiants ne considèrent l'opportunité de définir une géométrie supplémentaire (O_{3b}).

9.3.5 *Résultats, nouvelles hypothèses et désaccord des deux étudiants*

Le résultat de la deuxième procédure ne semble pas correspondre aux attentes des interlocuteurs qui vont expliciter différentes alternatives à ce qu'il aurait fallu faire pour éviter

l'échec. Cette dernière séquence est initiée par Alain qui impute à nouveau la cause de l'échec, non pas à la démarche choisie, mais à une incapacité inhérente à la machine (A51c).

A51c:	<i>et non il est stupide ce machin</i>
L52a:	<i>et non</i>
L52b:	<i>parce qu'il en a fait qu'un</i>
L52c:	<i>on aurait dû définir toute la géométrie</i>
A53a:	<i>ouais peut-être ouais</i>

Louis enchaîne par une illocution (L52a) qui peut prendre deux valeurs. Soit elle représente une exclamation de "dépit" consécutive à la constatation de l'échec, soit elle signifie une infirmation de l'attribution causale d'Alain qui peut être paraphrasée comme "non ce n'est pas dû à la stupidité de l'ordinateur". Le fait qu'il poursuive par une explication de ce qu'il aurait fallu faire nous fait plutôt pencher pour la deuxième hypothèse, mais nous ne pouvons rien affirmer.

L'explication de Louis (L52b-L52c) introduite par "parce que" est composée de deux contenus propositionnels: "elle en a fait qu'un" et "on aurait dû définir toute la géométrie". Le premier contenu propositionnel fait référence à une action passée de l'ordinateur: ce que l'ordinateur a fait. Le deuxième contenu propositionnel fait référence à une action conditionnelle passée des étudiants, permettant d'éviter l'action effectivement faite par l'ordinateur. Cette explication peut être paraphrasée de cette manière: "l'échec n'est pas dû à l'ordinateur, parce que, en fonction de ce que nous avons fait dans la deuxième procédure, l'ordinateur a réalisé l'action de n'en faire qu'un, pour éviter cela, nous aurions dû définir toute la géométrie". D'un point de vue technique cette explication est pertinente dans la mesure où l'opération "ébauche finition" implique l'usinage de chacun des contours sélectionnés indépendamment. La limite imposée par la distance minimale d n'est donc pas vérifiée par la machine et toute la surface à usiner n'est pas forcément parcourue.

A53b:	<i>et pi tu vois tu vois</i>
A53c:	<i>mais c'est toujours le même le même outil qu'on a</i>
L54:	<i>ce qu'on aurait dû dire c'est regarde on aurait dû lui dire de passer ouais</i>
A55:	<i>annuler</i>
L56a:	<i>éditer annule l'opération OK</i>
L56b:	<i>redessine</i>

Dans cette courte séquence les étudiants interrompent leurs explications par une annulation de l'opération effectuée dans la deuxième procédure et par une nouvelle mise en place de la configuration informatique. Cette action latérale est initiée par Alain.

Louis reprend ensuite l'explication amorcée en L54.

L56c:	<i>ce qu'on aurait bon ce qu'il faut lui dire regarde (tousse)</i>
L56d:	<i>c'est lui dire de passer une fois tout droit comme ça</i>
A57a:	<i>non mais mais elle peut pas passer tout droit par là parce qu'il ne passe pas la fraise</i>
A57b:	<i>là c'est six c'est sept la fraise est huit èh</i>

La nouvelle explication de Louis (L56c/d) est construite sur le même principe que la suivante. Il utilise un conditionnel passé pour expliquer l'échec. Nous pouvons paraphraser cette illocution comme suit: "pour éviter la réaction qu'a eu l'ordinateur, nous aurions dû lui dire de passer tout droit comme ça". Le contenu propositionnel fait référence ici à un autre élément technique spécifique à la géométrie du grand carré.

Le fait que la machine ait la possibilité de passer tout droit correspond à la condition préparatoire (K02a) du conditionnel évoqué par Louis. Alain réfute l'hypothèse de son collègue par un mouvement explicatif dont l'argumentation est basée sur l'impossibilité effective pour la machine de passer tout droit, étant donnée la taille de la fraise. La condition préparatoire de L56d n'est donc pas satisfaite aux yeux d'Alain (qui a en l'occurrence raison d'un point de vue technique). L'assomption A57 rend déficiente l'hypothèse L56d et implique le désaccord d'Alain avec son collègue.

Au terme de cette séquence, nous sommes donc en présence de deux représentations différentes mais complémentaires des actions à effectuer pour résoudre le problème. Les deux explications de Louis sont intéressantes car elles démontrent un progrès dans le processus de

résolution étant donné que Louis évoque la nécessité d'une géométrie supplémentaire à l'ovale. Le raisonnement de Louis progresse dans la mesure où, bien qu'il n'exprime rien par rapport au niveau O_1 , il affine son analyse des niveaux O_{1-} . Elles sont enrichies par l'explication complémentaire d'Alain qui met en évidence un problème pertinent, à savoir la grosseur de la fraise. Notons que ce souci a été évoqué par Alain dès le début de l'interaction et qu'il a, à plusieurs reprises, exprimé l'"espoir" que la machine saurait palier à cette difficulté.

9.4 Discussion

Cette analyse de type interlocutoire nous a permis de voir comment se co-construit la gestion relationnelle et le travail cognitif fourni par les interlocuteurs. Nous avons pu suivre l'évolution des représentations et des compréhensions du problème au fur et à mesure du déploiement de l'interaction. Cette progression est due à la richesse de la dynamique interlocutoire (jeu subtil des relations entre les illocutions et les actions des interlocuteurs d'une part et les réactions de l'ordinateur d'autre part). C'est bien l'articulation des compétences procédurales et des compétences conceptuelles des interlocuteurs dans l'interaction qui permet l'émergence d'une solution qui évolue vers la résolution du problème qui leur est posé.

Nous décrirons dans un premier temps, les régularités du mouvement général de cette interaction. Nous nous intéresserons ensuite aux compétences conceptuelles activées lors des procédures de résolution².

9.4.1 *Dynamique de l'interaction et compétences procédurales*

D'une manière générale, nous constatons que le mouvement de l'interaction suit un schéma selon lequel c'est plutôt Alain qui propose et Louis qui agit.

Très souvent, les étudiants semblent **partager implicitement** les représentations liées aux différentes étapes à réaliser (par exemple A9-L10, L12-A13-L14, A21b-L22). Ces représentations ne sont pas négociées explicitement à chaque nouvelle étape de résolution. Elles

2. Enfin notre analyse nous a également permis de faire une constatation au sujet de la façon dont les interlocuteurs se représentent les compétences de l'ordinateur. Nous observons que dans un contexte d'hésitation (A1b, A35a) ou lors de l'échec d'une procédure (A37a, A51c), un des étudiants (Alain) attribue à la machine la responsabilité de palier aux déficiences de la procédure ("la fraise ne pourra pas passer, mais la machine doit être suffisamment intelligente pour voir cela") et par conséquent la responsabilité de l'échec de la procédure ("cela ne fonctionne pas car elle n'est pas suffisamment intelligente").

sont construites conjointement dans l'enchaînement des actes illocutoires et des actions non-verbales. Ce phénomène est réalisé grâce à deux processus interlocutoires:

- co-construction du contenu propositionnel: les actes de langage produits par le premier interlocuteur ne possèdent pas de contenu propositionnel et c'est dans l'intervention suivante qu'il apparaît, amené par le deuxième interlocuteur (par exemple A21b-L22).
- co-construction de la valeur illocutoire: les assertifs produits par le premier interlocuteur sont satisfaits en tant que directifs par le deuxième interlocuteur (par exemple A27-L28).

Le premier interlocuteur n'exprimant pas son désaccord lors du troisième tour de parole, nous pouvons dire que les étudiants ont une représentation commune d'une certaine logique de manipulation du logiciel.

Dans certains cas (A1-L8), la proposition faite par le premier interlocuteur **doit être négociée** dans des échanges latéraux avant d'être satisfaite. Cette négociation porte sur les conditions préparatoires de la proposition exprimée. En effet, la logique de l'outil informatique impose aux interlocuteurs certaines contraintes qui seront "travaillées" dans l'enchaînement. La satisfaction interlocutoire de ces contraintes entraîne la satisfaction de la proposition initiale et l'établissement de l'accord intersubjectif.

Ces différents processus illustrent bien comment les étudiants "avancent" dans la résolution de leur problème. Les représentations des étapes successives sont partagées implicitement ou négociées dans un travail portant sur les conditions préparatoires. Les compétences activées dans l'espace intersubjectif dénotent une bonne connaissance procédurale du logiciel (manipulation des différents menus) qui peut être mise en rapport avec le contexte d'apprentissage dans lequel les étudiants évoluent. Cependant cette seule compétence ne permet pas de résoudre le problème, comme le montre le point suivant. Elle s'articule à un autre type de compétence que nous avons appelé "compétence conceptuelle" et qui correspond à la connaissance des concepts impliqués dans cette tâche. Tout n'est en fait pas construit dans l'inter-subjectif, mais le réel (la machine) a un rôle fondamental. Les interlocuteurs doivent en avoir une conception non seulement partagée, mais aussi adéquate en fonction des caractéristiques propres au logiciel.

9.4.2 *Procédures de résolution: compétences conceptuelles*

En regardant plus précisément les deux procédures de résolution ainsi que les explications données par les étudiants lors des constats d'échec nous pouvons faire plusieurs constatations³ quant aux compétences conceptuelles mises en oeuvre par les interlocuteurs de cette interaction. En effet, nous voyons que ce qui est actualisé dans l'interaction reste incomplet en ce qui concerne certains concepts qui sous-tendent les différents niveaux de la tâche.

Par exemple, dans la première procédure, le choix de l'opération (O_1) est correct contrairement à la définition des paramètres de niveau O_{1-} . La distinction de niveau n'est pas explicitée dans les hypothèses que les étudiants font au sujet de la cause de l'échec. Louis remet en cause le choix de l'opération (H1), alors qu'Alain discute soit la définition des niveaux inférieurs (H2a), soit le choix de l'opération et la définition des niveaux inférieurs (H2b).

Dans la deuxième procédure, les étudiants vont effectuer des modifications sur l'opération (modification activée par Louis en L46) ainsi que sur les niveaux inférieurs (A47-A51b) où sont définis cette fois, deux objets limitant la surface à fraiser. La nouvelle définition des niveaux O_{1-} , bien que plus proche de la solution correcte, n'est cependant pas efficiente car les objets sélectionnés ne sont pas pertinents dans ce nouveau contexte (O_1 = opération "ébauche-finition") et de plus, ne sont pas assez précis (définition du grand carré et problème de la taille de la fraise). Les explications données après la deuxième procédure dénotent bien une évolution dans la compréhension du problème (A51-A57b) et chacun des éléments problématiques (définition du grand carré et taille de la fraise) sont activés conjointement dans l'interaction.

Notre analyse met en évidence une confusion qui semble porter essentiellement sur ce que désigne effectivement les concepts d'"opération" ("poche" ou "ébauche finition") et leurs implications respectives sur les niveaux inférieurs (O_{1-}). Dans ce contexte le logiciel d'utilisation aurait peut-être pu fonctionner comme une aide si, au moment où il indiquait "poche impossible" (L38), il indiquait également le rôle joué par chaque niveau dans l'échec de l'opération.

3. Nos constatations sont bien sûr une interprétation de ce que l'on peut dire des compétences conceptuelles à partir de l'analyse de ce qui est effectivement produit dans l'interaction.

Conclusion générale

Dans ce travail nous avons élaboré et appliqué une méthodologie descriptive dont l'objectif est d'exposer la rationalité actualisée dans des interactions où l'objet en discussion, le réel, prend des "positions d'énonciation différentes". Elle a ceci de particulier qu'elle permet, à partir des faits actualisés dans l'interaction, de suivre l'enchaînement des processus psychosociaux. A cet effet, nous avons intégré les propriétés de la logique de l'interlocution et celles de la logique attribuée aux objets de référence. Ce processus analytique nous a permis de mettre en évidence les micro-processus d'émergence de rationalité tout en adoptant une attitude d'attribution pragmatique, la plus proche possible de ce que nous pouvons inférer de ce que les interlocuteurs pensent.

Le cadre empirique, choisi pour observer cette émergence, est l'espace interactif en rapport au monde et plus précisément l'usage du langage dans sa dimension pragmatico-logique. Le choix d'un tel cadre n'est pas nouveau. En effet, un grand nombre de courants théoriques, qui ont pour objectif une meilleure compréhension du fonctionnement cognitif et social des individus en développement, placent actuellement le sujet au sein de la complexité des contextes dans lesquels il évolue. Cette interprétation a été nourrie par les conceptions philosophiques d'obédience pragmatique pour lesquels l'accès à la rationalité des sujets ne peut être direct. Les méthodes de description de son émergence sont donc des méthodes d'attribution et notre activité de chercheur est comparable à celle des individus dans leurs interactions quotidiennes. Le fait de reprendre ici les propositions des philosophes en ce qui concerne les principes régis-

sant le fonctionnement des sujets en interaction avec d'autres sujets, nous donne des outils pour mieux comprendre les processus de construction du sens dans l'espace interactif. Celui-ci est ici considéré comme un espace d'échanges d'attributions d'états mentaux. C'est sur cet espace que nous avons construit, en tant que chercheur, notre méthode d'attribution.

Le choix de ce cadre empirique d'observation se fonde aussi sur les réflexions des chercheurs en psychologie du développement cognitif, sur les résultats de leurs travaux et l'interprétation qu'ils en ont fait. Leurs modèles descriptifs ont permis de mettre en relief, dans le développement des connaissances, le rôle des activités du sujet sur le monde, de ses interactions avec d'autres sujets et de ses représentations. Ils nous ont invités à lire le cognitif comme du socio-cognitif se réalisant dans une conversation et à observer les aspects micro-processuels d'actualisation de ce "socio-cognitif" dans divers contextes d'interaction.

Nous rejoignons ainsi les réflexions des courants linguistiques-pragmatiques et ethnométhodologiques, leurs modèles descriptifs de l'espace interactif et leurs outils d'analyse des productions langagières effectives dans cet espace, en particulier l'acte de langage comme unité d'analyse.

C'est ainsi que nous avons défini les champs d'observation de l'émergence de la rationalité et que s'est imposée la nécessité de construire une démarche de description des processus psychosociaux de cette émergence.

Il s'agit d'un modèle qui nous permet d'attribuer de la rationalité à partir des faits d'observation et de leur enchaînement dans l'interaction. Il est dynamique parce qu'il intègre les dimensions logiques et dialogiques des processus socio-cognitifs actualisés dans cette interaction. Il permet, grâce au formalisme de la logique interlocutoire, d'analyser des relations entre les propriétés logiques des actes de langage. Notre contribution consiste à enrichir ce premier formalisme d'un formalisme centré sur la logique du contenu propositionnel des actes de langage afin de pouvoir, dans cette "chorégraphie" interactionnelle, mettre en évidence les différentes positions d'énonciation du réel.

Ce formalisme, nous l'avons construit sur l'actualisation des représentations échangées par les acteurs sociaux. Sur la base de données d'observation, nous modélisons le réel comme le ferait un ingénieur en restant le plus proche possible de "ce qui est donné" lorsque nous inférons des représentations aux sujets et en cernant au plus près les domaines conceptuels dans lesquels les sujets évoluent.

En formalisant de cette manière le contenu propositionnel, nous mettons en évidence les logiques des objets en discussion intégrées à celle des illocutions, ce qui nous permet d'analyser l'engendrement des systèmes représentationnels et interactionnels. L'opérationnalisation de notre démarche s'est faite sur trois corpus à considérer comme des "micro-laboratoires" des espaces interactifs d'émergence de rationalité. Ces micro-laboratoires ont en commun le fait de mettre en présence plusieurs sujets (enfant ou jeunes adultes) face à une tâche de résolution de problème. Ils sont différents par le fait que les objets en discussion n'ont pas les mêmes caractéristiques et prennent dans l'interaction des positions d'énonciation spécifiques.

L'analyse des trois corpus et ses résultats nous renseignent d'une part sur la pertinence de la démarche et, d'autre part, sur les processus psychosociaux et interlocutoires d'émergence de rationalité.

Une première constatation concerne la fonctionnalité de notre démarche. Grâce à elle, nous avons pu suivre et attribuer aux sujets des configurations rationnelles au fur et à mesure du déroulement de la rencontre et de l'évolution des états du monde. De plus, nous pouvons faire des hypothèses d'attribution, les vérifier et les exposer, grâce à l'enchaînement des différentes logiques.

Par le biais de ce formalisme nous pouvons décrire et exposer le rôle du contexte dans les micro-processus psychosociaux et interlocutoires d'émergence du rationnel. Plus précisément, notre démarche permet de décrire comment, en fonction de ses caractéristiques propres, l'objet en discussion intervient dans les négociations intersubjectives. Lorsque le réel s'impose aux interlocuteurs, la logique attribuée à l'objet devient partie intégrante de la logique propre à l'interlocution. Ce phénomène apparaît dans les échanges portant sur la négociation des conditions préparatoires dont dépend la réalisation interlocutoire des propriétés logiques des actes de langage. Le fait est que, dans le deuxième et le troisième corpus analysé, ces conditions sont imposées par la logique attribuée au réel et seront négociées intersubjectivement. En quelque sorte les interlocuteurs sont obligés de modifier leurs compréhensions du monde. Ceci n'apparaît pas dans le premier corpus où le réel n'a pas de place énonciative. Il ne s'impose pas forcément dans la résolution de la tâche. Les négociations intersubjectives portent donc sur des représentations liées aux représentations de chaque interlocuteur, ces dernières ne se vérifiant pas dans le réel.

Nous avons également pu mettre en évidence les micro-processus faisant partie de phénomènes socio-cognitifs plus globaux. Nous avons ainsi observé et décrit des épisodes

d'étayage, d'expression et de résolution de désaccords, de co-construction de solutions ou d'imposition de point de vue. Ces descriptions contribuent à enrichir notre compréhension du fonctionnement psychosocial des individus actifs dans des tâches de résolutions de problèmes.

Ces constatations sont bien sûr propres aux "micro-laboratoires" auxquels nous avons appliqué la méthodologie défendue dans ce travail. Cependant, elles nous permettent de montrer la pertinence de la démarche. Afin de progresser dans la compréhension des processus d'émergence de rationalité, il s'agira, d'une part, d'utiliser cette méthodologie pour l'analyse de contextes différents et en plus grand nombre et, d'autre part, de l'intégrer en complément à d'autres démarches méthodologiques utilisées pour décrire le sujet en développement.

ANNEXES

A1.1 Notation logique

Notation	Signification
$\neg$	Négation
$\wedge$	Et
$\vee$	Ou
$\vee\vee$	Ou exclusif
$\rightarrow$	Implication matérielle
$\equiv$	Biconditionnel
V	Vrai
F	Faux

Tableau 22. Symboles utilisés en logique**A1.2 Conventions de transcription**

Notation	Signification
//	pause, / courte, // moyenne, /// longue
XXX	mots incompréhensibles

Tableau 23. Conventions générales de transcription

Notation	Signification
XXX et puis	superposition de discours
::	prolongation, tenue de son
(A pousse chariot)	action sur le monde et/ou comportement non-verbal
le chariot recule	réaction du monde

Tableau 23. Conventions générales de transcription

A1.3 Abréviations utilisées en analyse interlocutoire

Notation	Signification
A	assertif
Do	directif ordre (action)
Dr	directif requête (information)
Doi	directif impersonnel (il faut, on doit...)
E	Expressif
C	commissif
S	satisfaction

Tableau 24. Abréviations utilisées en analyse interlocutoire

A2.1 Notation mathématique utilisée pour le modèle du monde

Notation	Signification
+	Addition
-	Soustraction, négation
·	Multiplication
/ ou —	Division

Tableau 1. Symboles utilisés en calcul arithmétique

Notation	Signification
$\frac{d...}{d...}$	Dérivation
$\int ...$	Intégration

Tableau 25. Symboles utilisés en calcul différentiel et intégral

Notation	Signification
=	Egalité
≠	Non-égalité
<	Strictement plus petit
>	Strictement plus grand
≤	Plus petit ou égal
≥	Plus grand ou égal
<<	Beaucoup plus petit que
>>	Beaucoup plus grand que
∝	Proportionalité

Tableau 26. Symboles relationnels

Notation	Signification
,	Séparation
⇒	Implication

Tableau 27. Séparateurs

Il est possible de compléter l'implication par une indication du contexte qui conduit au résultat. Par exemple:

$$(1) \quad h_1 = h_2 \stackrel{b_1 = b_2}{\Rightarrow} V_1 = V_2$$

signifie, dans le contexte de l'égalisation des quantités de liquide, que deux hauteurs identiques impliquent deux volumes semblables lorsque les bases ont la même surface.

A2.2 Abréviations spécifiques

Notation	Signification
E	Expérimentateur
N	Noémie
I	Irène

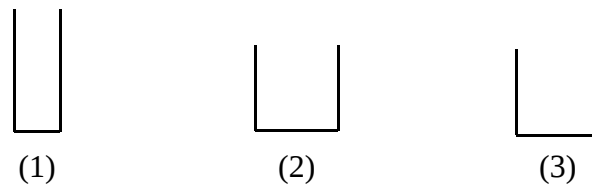
Tableau 28. Interlocuteurs

Notation	Signification
R1	jouez les deux sans moi
R1a	jouez les deux
R1b	jouez sans moi
R2	distribution des verres
R3	N manipule et fait le partage
R4	se mettre d'accord (pour que R6)
R5	utilisation du verre étalon
R6	même chose à boire
R6a	même chose beaucoup de sirop à boire
R6b	pas plus pas moins
R6c	autant de sirop à boire

Tableau 29. Règles

Notation	Signification
Arg 1	identité
Arg 1a	parce qu'avant il y avait la même chose
Arg 1b	parce qu'on n'a rien ajouté
Arg 2	compensation: même chose parce que le verre est plus mince et plus haut
Arg 3	réversibilité: si on remet dans le même verre c'est pareil
Arg 4	égalisation des niveaux: même chose = même niveau (hauteur)

Tableau 30. Arguments des enfants

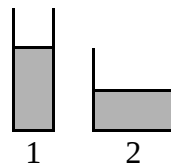
Figure 31. Matériel: verres à disposition des interlocuteurs

A2.3 Consigne

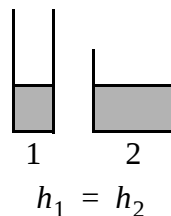
E1: *aujourd'hui / heu:: vous allez vous partager du sirop /// toi /Noémie tu vas tu vas boire dans ce verre / toi Irène tu vas boire dans ce verre / alors j'aimerais Noémie que tu verses dans le verre de Irène et puis dans le tien la même chose beaucoup de sirop / que vous ayez la même chose beaucoup de sirop tous les deux tu vois ici Noémie dans ce pot y a du sirop // pi ce verre ici Irène tu peux l'utiliser aussi si tu en as besoin / mais j'aimerais que à la fin que ça soit / que:: Irène elle boive dans ce verre et que toi tu boives dans ce verre / quand t'auras Irène quand t'auras versé le sirop il faudra que tu demandes à Irène si elle est d'accord avec ce que tu as mis comme sirop si elle est contente / et pi si vous êtes toutes les deux d'accord avec ce partage alors vous pourrez boire le sirop / vous avez bien compris ? / alors vas-y*

A2.4 Corpus

N2: *(verse dans 1, prend 2, verse dans 2 rajoute du sirop dans 2 en plusieurs fois pour que les niveaux soient égaux) (40 sec.)*



I3: *halte (murmure pendant que N verse)*
N2': *(égalise 2 et 1)*



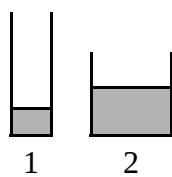
pause 12 sec.

E4: *alors vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop?*

I5: *non / chuis pas d'accord // parce que le / ce verre (1) est plus mince que celui-là (2) alors si on si on verse ce verre dans celui-là (1) ben c'est celui-là (2) qu'aura plus*

pause 7 sec.

N6: *(rajoute du sirop dans 2)*



$$h_1 < h_2$$

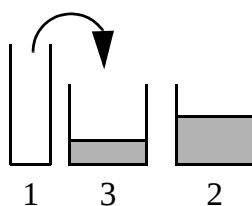
pause 12 sec.

E7: alors vous êtes d'accord toutes les deux vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ?

I8: non /// c'est pénible hein ? / parce que si tu verses heu:: ce ce sirop (1) dans celui-là de verre (3) ben ce sera celui-là qu'en aura le plus (2)

pause 10 sec.

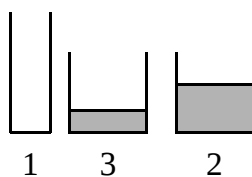
N9: (verse 1 dans 3) XXX



$$h_2 > h_1$$

I10: tu vois j't'ai dit hein y a plus r'garde

N11: ben oui



$$h_2 > h_3$$

pause 9 sec.

E12: moi je veux que Irène elle boive dans ce verre et que toi Aude que tu boives dans ce verre

I13: ça c'est Aude c'est mon deuxième nom mais elle s'appelle Noémie

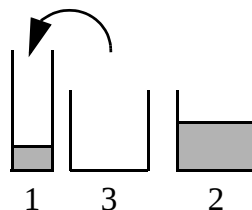
E14: alors je r'commence / il faut que / ça c'est Irène ?

I15: oui

E16: il faut que Irène il faut que Irène /elle boive dans ce verre / pi toi tu dois boire dans ce verre

I17: renverse !

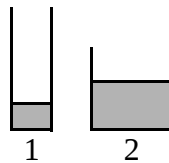
N18: (verse de 3 dans 1)



$$h_2 > h_1$$

I19: *eh ben tu vois c'qu'il fallait mettre hein dans c'verre*

N20: *eh j'ai renversé*



$$h_2 > h_1$$

E21: *alors vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ?*

I22: *oui oui*

E23: *vous êtes contentes ? vous êtes d'accord ?*

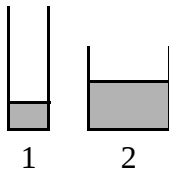
I24: *oui*

N25: *moi chuis pas d'accord (murmure)*

pause 5 sec.

N26: *pas moi*

I27: *moi oui*

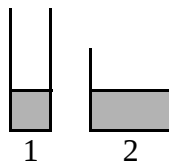


$$h_2 > h_1$$

E28: *moi j'aimerais que vous ayez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire*

I29: *celui-là il est plus mince (1) que ce celui-là (2)*

N30: *parc'qu'avant on a renversé là-d'dans c'est pas la même chose /// (elle reverse 1 dans le pot puis du pot dans 1 pour égaliser les niveaux de 2 et 1, N + I marmonnent)*

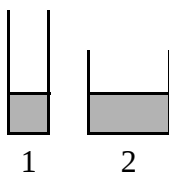


$$h_1 = h_2$$

E31: *vous avez les deux la même chose ? ça va vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ? /// vous êtes d'accord ?*

N32: *oui*

I33: *pas moi*



$$h_1 = h_2$$

pause 17 sec.

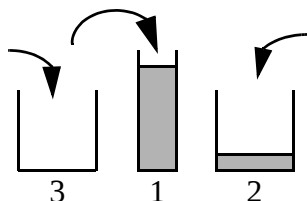
E34: *Noémie / j'aimerais que tu verses dans le verre de Irène et dans le tien:: la même chose beaucoup de sirop / que vous ayez toutes les deux la même*

I35: *parce que celui-là il est plus mince XXX // essaie de renverser dans celui-là tu ver-
ras hein y aura beaucoup moins parce que celui-là c'est le même que celui-là
(prend les deux verres 2/3) t'as vu ? / pi ça c'est pas le même*

pause 4 sec.

N36: *difficile hein ?*

I37: *mmm (affirmatif) /// j'saurais à ta place*

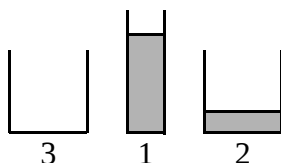


N38: *(verse tout dans le pot, remplit 3, verse de 3 en 1 puis remplit 2)*

I39: *ça va faire long dis donc hein*

E40: *alors là*

I41: *ah hum pi après comment tu fais ? pi après tu verses ce verre de sirop là ? hein? //*
/ hum tu pourras pas



N42: *hummmm*

I43: *faut d'abord commencer par celui-là*

pause 5 sec.

N44: *ah ouais pi après tu l'renverses là d'dans (1)*

I45: *commence par c'est si tu commences par / celui-là faudra mettre la même chose là*

N46: *pour çui-ci (2) ?*

I47: *ouais / si tu verses jusqu'ici par exemple he ben après tu verses la même chose
dans celui-là pi après tu renverses là ta:: t'arriveras hein*

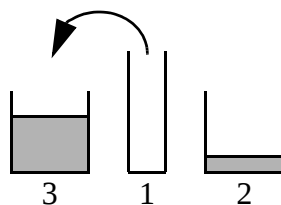
N48: *t'es sûre ? hum ?*

I49: *maintenant tu renverses là, ça tu laisses*

N50: *quoi ?*

I51: *oui tu r' verses*

N52: *(verse en 3)*



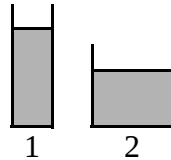
I53: *maintenant tu verses la même chose dans celui-là (2) pi après tu renverses dans
celui-là pi on aura la même chose*

N54: (verse dans 2, transvase de 3 en 1) 40 sec.



I55: voilà maintenant chuis d'accord

N56: comme ça chuis d'accord



E57: ça va ? vous êtes toutes les deux d'accord vous avez les deux la même chose beaucoup de sirop à boire ou bien y a une qu'a plus ou bien qu'a moins

I58: moi chuis d'accord

N59: ici y en a plus hein (1)

I60: non y en a les deux la même chose /// mais celui-là (1) il est pas la même chose que celui-là (2) tu vois

N61: la même chose /// ben alors d'accord

E62: vous êtes toutes les deux d'accord ?

N+I63: ouais

A2.5 Transcription des actes de langage

TDP	E	N	I
N2		verse dans 1 et dans 2 => égalisation	
I3			Do (arrêter de verser)
E4	Dr (R6a)		
I5			A (pas même chose) parce que A (1 plus mince que 2 alors si 2->1 alors 2>1)
N6		rajoute dans 2	
E7	Dr (R4 sur R6)		
I8			A (pas même chose) E (pénible ?) parce que A (si 1 ->3 alors 2>3)

Tableau 31. Actes de langage

TDP	E	N	I
N9		verse 1->3 XXX	
I10			A (2>3)
N11		A (2>3)	
E12	Do (R2)		
I17			Do (renverser)
N18		renverse 3->1	
I19			A (verser dans ce verre 3/1?)
N20		A (renverser)	
E21	alors Dr (R6a)		
I22			A (oui, même chose)
E23	Dr (contentes, R4)		
I24			A (oui, accord)
N25		A (non, pas accord)	
N26		A (non, pas accord)	
I27			A (oui, accord)
E28	Do (R6a)		
I29			A (1 plus mince que 2)
N30		A (pas même chose parce que renversé) => <u>égalise en reversant de 1</u>	
E31	Dr (R6a, R4)		
N32		A (oui, accord , même chose)	
I33			A (pas moi, pas accord, pas même chose)
E34	Do (R3, R2, R6a)		

Tableau 31. Actes de langage

TDP	E	N	I
I35			parce que A (1 plus mince) Do (renverser dans 3) A (moins dans 3 car 2=3 et 1 différent de 2)
N36		E (difficile)	
I37			A (oui difficile) A (savoir comment faire)
N38		verse 1 dans pot et remplit 3 et verse 3 ds 1 et remplit 2	
I39			A (c'est long)
E40	alors là (?)		
I41			Dr (comment faire après) Dr (après verser là) A (ne pas pouvoir)
N42		hummm (?)	
I43			Do (commencer par 2)
N44		A (ouais commencer par 2) A (après renverser dans 1)	
I45			A (si commence par 2) alors Do (mettre même chose en 3)
N46		Dr (3)	
I47			A (oui 3) A (si verser jusqu'ici et après même chose dans l'autre et après renverser dans 1 alors arriver)
N48		Dr (sûre de R47)	
I49			Do (verser là et laisser ça)
N50		Dr (quoi ?)	
I51			A (oui, reverser)

Tableau 31. Actes de langage

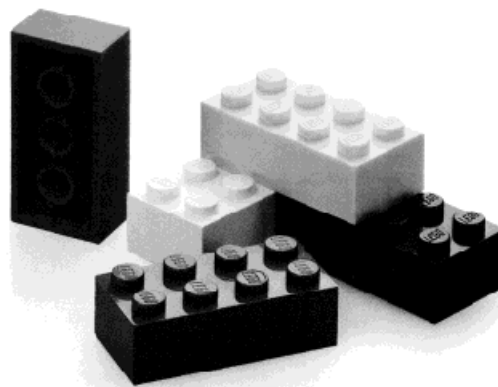
TDP	E	N	I
N52		verse dans 3	
I53			Do (verser même chose dans 2 et renverser dans 1) après A (même chose)
N54		verse dans 2 et verse de 3 dans 1	
I55			A (accord)
N56		A (accord)	
E57	Dr (R4 sur R6a R6b)		
I58			A (accord)
N59		Dr (1 plus que 2) ou A (?)	
I60			A (non, même chose) mais (1 différent de 2)
N61		A (même chose) alors A (accord)	
E62	Dr (R4)		
N+I63		ouais	ouais

Tableau 31. Actes de langage

A3.1 Matériel à disposition

Le matériel de construction est constitué de briques de construction LEGO (voir figure 1), d'actionneurs (moteurs, lampes, vibreurs) et de capteurs sensibles à la lumière, à la pression, à la rotation ou à la température. Les actionneurs et les capteurs sont reliés à un ordinateur.

Figure 32. Exemple d'éléments de construction



Le langage de programmation LOGO est utilisé pour contrôler le fonctionnement du dispositif. Les primitives LOGO sont proches du langage naturel. Elles permettent, par exemple, d'enclencher d'un moteur ou de mesurer une température. Les primitives sont regroupées en

procédures dans le but d'effectuer des tâches complexes. De manière générale les procédures sont organisées de la façon suivante:

1. vérification de l'état du monde
2. prise de décision
3. action

A3.2 Abréviations spécifiques

Notation	Signification
A B	élèves, deux garçons de 12 ans
P	professeur (Jean-Claude)

Tableau 33. Interlocuteurs

Notation	Signification
ch	chariot
f	ficelle
fl	ficelle trop longue
fc	ficelle trop courte
p	poids
e1	faire avancer chariot en tournant poulie
e2	lâcher le chariot, il recule
e3	faire avancer et reculer le chariot en tournant poulie

Tableau 34. Elements du monde

A3.3 Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
A1a	là i faut le	A manipule pièce, B cherche poids hors plan	
A1b	y en a un	A manipule pièce, B cherche poids hors plan	
A1c	je baisse un peu le poids hein	A manipule pièce, B cherche poids hors plan	
B2a	non heu		
B2b	j'viens d'le faire heu	B montre une pièce à A	
B2c	il heu du abaissé du poids		
A3	on l'ouvre heu	A manipule le poids	
B4	XXXXXX	B manipule le poids A arrête de manipuler	
A5a	ha là t'as vu	A tient la ficelle	
A5b	i zont mis mis une plus longue hein	A tient la ficelle	
B6a		B arrête de manipuler	
B6b	quoi ?		
B6c	ça c'est des p'tites XXX		
A7	on va essayer voir si ça va là	A fait avancer ch en tournant une poulie	
B8	ça va p'être aller un peu vite là mais c'est normal hein	A et B font avancer ch en tournant une poulie	
A9	faudra p'être raccourcir un peu l'extrait pour XXX	A et B font avancer ch en tournant une poulie	
B10a	non	A et B font avancer ch en tournant une poulie	
B10b	ça va juste bien	A et B font avancer ch en tournant une poulie	

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
B10c	tu vas voir ça	A et B font avancer ch en tournant une poulie	
B10d	krr r'garde là là		ch se soulève
B10e	c'est en train de <u>s'soulever</u>	A et B touchent la poulie sans bouger	
A11	<u>lâche</u> / lâche toi	B touche ch et A lâche la poulie et touche ch	
			une pièce de ch se déboîte
B12a	non		
B12a	t'es en train <u>d'le soulever</u>		
A13	<u>non mais lâche</u> , purée t'es chiant	A et B bloquent ch	
B14	tu soulèves le truc ça boussille	B fixe la pièce du ch qui s'était détachée	
A15a	j'ai l'droit hein	A et B font avancer ch en tournant une poulie	
A15b	alors là j'peux l'faire j'peux l'faire	B arrête de manipuler et A fait avancer ch en tournant une poulie	
B16	stop		
A17		A lâche la poulie	ch recule et s'arrête
B18a	ça fait prrrr / ça fait comme ça	B mime le geste du ch qui recule	
B18b	après quand ça tombe ça fait prrououou	B mime le geste du poids qui tombe	
A19	c'qui i c'est qu'là	B fait avancer ch en tournant une poulie	
B20	là i déraille	B fait avancer ch en tournant une poulie	ch déraille
A21	non ?!?	B fait avancer ch en tournant une poulie	ch déraille
B22a	XXX i déraille		ch déraille

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
B22b	i tire pas assez hein ? hein?	B lâche la poulie	ch recule
B22c	on va falloir casser un peu raccourcir la ficelle		
B22d		B prend pièce pour rac- courcir ficelle et mani- pule le poids	
A23	c'est toi qui la raccourcis		
B24a	ouais, ouais // marmonne et fait des bruitages	B raccourit la ficelle	
B24b		B fait avancer ch en tour- nant une poulie	
A25	ha ça main'nant i faut marcher i faire faire mar- cher ça	A touche la poulie et la relâche	
B26a	ouais ouais	B fait avancer et reculer ch en tournant la poulie	
B26b	faut faut pas i aller plus haut qu'ça	B fait avancer et reculer ch en tournant la poulie	
B26c	d'abord parce que vu que ça tourne ça	B fait avancer et reculer ch en tournant la poulie	
B26d	bon ça fait krrrr	B lâche la poulie	ch recule
B26e	ça risque de l'casser l'machin	B arrête de manipuler	
A27	c'qui faut là c'est que i faut l'moteur l'moteur qui pousse comme ça	A pousse ch en avant et en arrière	
B28	qui tire	A pousse ch en avant et en arrière	
A29	i tire comme ça pendant un certain temps XXX taper et ensuite et ensuite i va en arrière tu vois l'truc i fait comme ça	A pousse ch en avant et en arrière	

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
B30	ouais	A pousse ch en avant et en arrière	
A31	ça déroule bien	A pousse ch en avant et en arrière	
B32	ouais ça j'chu comprends	A arrête de manipuler	
A33a	hein parce que sinon tu vois comme ça	B fait avancer ch en tournant une poulie	
A33b	en même temps l'poids i fait avancer	B fait avancer ch en tournant une poulie	
B34a	ouais		
B34b	parce que regarde si c'est trop long ça fait		
B34c	après si trop ça fait prrrr ça sort le machin	B fixe une pièce sur le poids	
A35		A se tourne vers l'ordinateur et tape sur le clavier	
10 sec.			
B36a	alors be quiet		
B36b	j'y arrive	B fait avancer ch en tournant une poulie	
B36c	(marmonne et fait des bruits)	B fait avancer et reculer ch en tournant une poulie	
B36d		B lâche la poulie	ch recule
A37a	to caca j'appelle "to" ca		
A37b	hé voir Hervé j'appelle "to" caca		
B38	rire	B arrête de manipuler	
A39a	heu heu "talk to" /tends heu "talk to" on va l'ap'ler "talk to"		
A39b	on va le mettre sur "A" ouvrir les guillemets		

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
A39c	"talk to A" / "on" ?	A tape sur le clavier B cherche une pièce hors plan	
B40a	non pas "on"		
B40b	il est pas branché	A arrête de taper sur le clavier B arrange pièces de la construction	
A41a	si	A tape sur le clavier	
A41b	hé comment hé regarde hé Jean-Claudenous on aimerait savoir quel'chose <u>Jean-Claude</u>	A arrête de taper sur le clavier B cherche des piè- ces hors plan	
P42	où autre chose ?		
A43	regarde	A pointe la construction	
P44	où à quel niveau		
A45	hein ?		
P46a	oui		
P46b	où sur quoi ?		
A47a	regarde		
A47b	on aimerait faire "talk to A <u>on</u> "		
P48	oui		
A49	que l'moteur marche		
P50	oui		
A51	pendant un certain temps		
P52	oui		
A53	ensuite i sange de chens	A mime le geste de tour- ner	
P54	ah ben s' lequel ?		
A55	celui-là	B pointe moteur	
P56a	ben c'est une bonne idée		

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
P56b	alors tu là tu leee		
A57	on fait talk to A "on"		
P58	mais		
A59	ici j'marque "wait"	A se dirige vers le clavier	
P60	tu en es où là tu as		
A61	"talk to A on"		
P62	tu as un nouveau programme ?		
A63	ouais		
P64a	alors "talk to A on" d'accord		
P64b	ouais ensuite		
A65	ouais		
P66	tu voudrais qui marche combien de temps		
A67	ben on va essayer deux secondes		
P68a	deux secondes		
P68b	alors qu'est ce que tu <u>tu d</u>		
A69a	regarde		
A69b	tu crois qu'est combien de temps pour ça ?	A fait avancer ch en tournant une poulie	
A69c	pour ça	A arrête de manipuler B revient dans le plan	
B70a	mais attends hè		
B70b	j'crois ça sert à rien hein c'est même pas relier		
P71a	ouais		
P71b	i va falloir le relier	B arrange certaines pièces de la construction	

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
P71c	mais attends	B arrange certaines pièces de la construction	
P71d	moi j'suis en train de m'demander une chose	B arrange certaines pièces de la construction	
A72	ouais	B cherche des pièces hors plan	
P73a	on avait déjà vu qu'avec le temps c'était très très imprécis hein donc ça se décalait toujours		
P73b	qu'est ce qu'on met en général au bout pour être sûr que ça s'arrête au bon moment		
B74	des sensors	B revient dans le plan et arrange certaines pièces de la construction	
P75a	ouais	B arrange certaines pièces de la construction	
P75b	lequel ?	B arrange certaines pièces de la construction	
B76	touch	B arrange certaines pièces de la construction	
A77	touch	B arrange certaines pièces de la construction	
P78a	touch ouais on pourrait mettre un touch	B arrange certaines pièces de la construction	
P78b	ou encore qu'est ce qu'on pourrait mettre d'autre?	B arrange certaines pièces de la construction	
B79	des visuels	B arrange certaines pièces de la construction	
P80a	moi j'crois	B arrange certaines pièces de la construction	

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
P80b	qu'il faut que vous en prévoyez un i faut que vous prévoyiez un un sensor soit un touch soit <u>un un opto sensor</u>	B arrange certaines pièces de la construction	
A81	un touch c'est mieux	B fait avancer ch en tournant une poulie	
P82	qu'est ce qu'elle fait la machine quand elle arrive au bout en fait ?	B fait avancer ch en tournant une poulie	
A83	elle baisse un peu <u>comme ça</u>	A mime le mouvement de renverser	
B84	elle se baisse	B fait avancer ch en tournant une poulie	
P85	fais voir	B fait avancer ch en tournant une poulie	
A86	elle baisse	B fait la démonstration ch étant au bout de sa trajectoire	
P87a	elle se baisse		
P87b	et puis du coup		
B88a	en fait mettre un opto		
B88b	chais pas moi trop	B tient la poulie	
A89	mais là, ouais là <u>tu vois</u>	A pointe l'endroit où se trouve ch renversé	
P90	<u>quelle est la partie</u> qui par exemple n'est pas cachée pi tout-à-coup qui va être cachée par parce ce que la <u>machine fait ce mouvement là</u>	B fait bouger ch en tournant une poulie A touche ch	
B91	atten ten tends	A arrête de manipuler B continue	
P92	fais voir		

Tableau 35. Corpus

TDP	Verbal	Actions ou Prog	Réactions de M
B93a		B fait avancer ch en tournant une poulie	
B93b	ben une partie par là	B pointe l'endroit où se trouve ch (fin de sa trajectoire)	
A94	là	A pointe le même endroit que B	
P95a	il peut y avoir une partie par là qui voit quelque chose	B lâche la poulie	ch recule
P95b	heu soit une partie là soit une partie là aussi	P pointe où ch s'arrête après avoir reculé	
P95c	parce que ça ça soulève non		
P95d	essaye pour voir		
B96	ouais ouais ça soulève ça fait fuuuuit	B fait avancer ch en tournant une poulie	
P97a	alors si ça s'trouve ce s'rait p'être ça la solution soit à l'avant soit à l'arrière		
P97b	essayez pour voir	B arrange certaines pièces de la construction	
A98a	j'vais essayer d'le faire		
A98b	d'accord	A se tourne vers l'ordinateur	

Tableau 35. Corpus

A3.4 Transcription des actes de langage

TDP	A	B	E
A1a	Doi (falloir)		
A1b	A (exister un)		

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
A1c	C (baisser p)		
B2a		A (non baisser p)	
B2b		A (déjà faire) (<i>montre une pièce</i>)	
B2c		A (baisser p)	
A3	C (ouvrir) (<i>manipule p</i>)		
B4	(arrête de manipuler)	SA3 (manipule p)	
A5	Dr (constater fl) (<i>tient la ficelle</i>)		
B6a		SA5 (arrête de manipuler)	
B6b		Dr (quoi ?)	
B6c		A (c'est fc)	
A7	Doi (essayer et voir si OK) SA7 (<i>faire e1</i>)		
B8	SA7 (faire e1)	A (prévoir aller un peu vite) SA7 (<i>faire e1</i>)	
A9	Doi (raccourcir f) SA7 (<i>faire e1</i>)	SA7 (faire e1)	
B10a		A (non raccourcir)	
B10b		A (aller bien)	
B10c		A (tu vas voir)	
B10d		Do (regarder)	
B10e	SB10d (touche poulie sans bouger)	A (chariot se soulève) SB10d (<i>touche poulie sans bouger</i>)	
A11	Do (lâcher) (<i>lâche la poulie</i>)		
B12a		A(non lâcher)	
B12b		A (tu soulèves le chariot) SA11 (<i>lâche poulie</i>)	

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
A13	<u>Do (lâcher)</u> A (t'es chiant) A (<i>bloquer chariot</i>)	SA13 (bloquer chariot)	
B14		A (tu soulèves, ça boussille) (<i>fixe la pièce du chariot qui s'était détachée</i>)	
A15a	E (avoir le droit) SB14 (<i>faire e1</i>)	SB14 (faire e1)	
A15b	A (pouvoir faire)	SA15b (arrête de manipuler)	
B16		Do (stopper)	
A17	SB16 (e2)		
B18a		A (bruit et mouvement du chariot qui roule) (<i>mimer</i>)	
B18b		A (quand ça tombe ça fait) (<i>mimer</i>)	
A19	A (début de commentaire)	(faire e1)	
B20		A (le chariot déraille) (<i>faire e1</i>)	
A21	Dr (non?)	(faire e1)	
B22a		A (chariot déraille)	
B22b		Dr (tirer pas assez) (<i>faire e2</i>) E (hein)	
B22c		Doi (raccourcir f)	
B22d		SB22d (prend pièce pour raccourcir f)	
A23	Do (c'est toi qui raccourcis)		
B24a		A (oui moi raccourcir) SA23 (<i>raccourcir f</i>)	
B24b		(faire e1)	

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
A25	Doi (faire marcher ça) (<i>touche poulie et relâche</i>)		
B26a		A (oui faire marcher)	
B26b		Doi (pas aller plus haut que ça)	
B26c		A (d'abord parce que ça tourne) (<i>faire e3</i>)	
B26d		A (bon bruit du chariot) (<i>faire e2</i>)	
B26e		A (risquer de casser le machin) (<i>arrête de mani- puler</i>)	
A27	Doi (falloir le moteur pousser comme ça) (<i>pousser chariot avant/ arrière</i>)		
B28	(pousser chariot avant/ arrière)	Doi (falloir le moteur tirer)	
A29	A (moteur tire pendant un certain temps. chariot tape, chariot revient) (<i>pousser chariot avant/ arrière</i>)		
B30	(pousser chariot avant/ arrière)	A (oui)	
A31	A (ça déroule bien) (<i>pousser chariot avant/ arrière</i>)		
B32	arrête de manipuler	A (oui)	
A33a	A ?(parce que sinon tu vois) (<i>faire e1</i>)		
A33b	A (le poids fair avancer en même temps)		
B34a		A (oui)	

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
B34b		A (parce que regarde si...)	
B34c		A (après si...) (<i>fixe une pièce sur le poids</i>)	
A35	(se tourne vers l'ordinateur et tape sur le clavier)		
B36a		Do (be quiet)	
B36b		A (j'y arrive) (<i>faire e1</i>)	
B36c		marmonne (<i>faire e3</i>)	
B36d		(faire e2)	
A37a	C (appeler le moteur "to caca")		
A37b	Do (voir appeler le moteur)		
B38		rire (<i>arrête de manipuler</i>)	
A39a	Doi (appeler le moteur "talk to")		
A39b	Doi (mettre sur "A" ouvrir les guillemets)		
A39c	A ("talk to A" "on") (<i>taper sur le clavier</i>)	(chercher pièce hors plan)	
B40a		A (non appeler "on")	
B40b	(arrête de taper sur le clavier)	A (car moteur pas branché) (<i>arrange pièce de la construction</i>)	
A41a	A (oui appeler "on") (<i>tape sur le clavier</i>)		
A41b	Dr (savoir quelque chose?) (<i>arrête de taper sur le clavier</i>)	(chercher pièce hors plan)	
P42			Dr (où)
A43	Do (regarder) (<i>pointe construction</i>)		

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
P44			Dr (où quel niveau)
A45	Dr (hein?)		
P46a			A (oui)
P46b			Dr (sur quoi)
A47a	Do (regarder)		
A47b	Doi (faire "talk to A on")		
P48			A (oui)
A49	Doi (moteur marche)		
P50			A (oui)
A51	Doi (pendant un certain temps)		
P52			A (oui)
A53	Doi (en suite i change de sens) (<i>mime</i>)		
P54			Dr (sur lequel)
A55	A (celui-là) (<i>pointe le moteur</i>)		
P56a			A (bonne idée)
P56b			Dr? (alors là tu...)
A57	Doi (faire "talk to A on")		
P58			mais
A59	A (marquer "wait") (<i>se dirige vers le clavier</i>)		
P60			Dr (tu en es où)
A61	A ("talk to A on")		
P62			Dr (nouveau programme)
A 63	A (oui)		
P64a			A (alors "talk to A on" OK)
P64b			<u>Dr (et ensuite)</u>

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
A65	A (oui)		
P66			Dr (combien de temps)
A67	A (essayer deux secondes)		
P68a			A (deux secondes)
P68b			Dr (alors qu'est ce <u>que tu d...</u>)
A69a	Do (regarder)		
A69b	Dr (combien de temps) <i>Dr (faire e1)</i>		
A69c	Dr (pour ça) (<i>arrête de manipuler</i>)	(revient dans le plan)	
B70a		Do (attendre)	
B70b		A (croire pas relier)	
P 71a			A (oui)
P71b			Doi (falloir le relier)
P71c			Do (mais attends)
P71d		(arrange pièces dans construction)	A (se demander une chose)
A72	A (ouais)	(cherhce pièce hors plan)	
P73a			A (on avait bien vu...hein)
P73b			Dr (qu'est ce qu' on met pour...)
B74		A ("sensors") (<i>revient dans le plan et arrange pièces dans construction</i>)	
P75a			A (ouais)
P75b			Dr (quel sensor)
B76		A ("touch")(arrange pièces dans construction)	

Tableau 36. Actes de langage

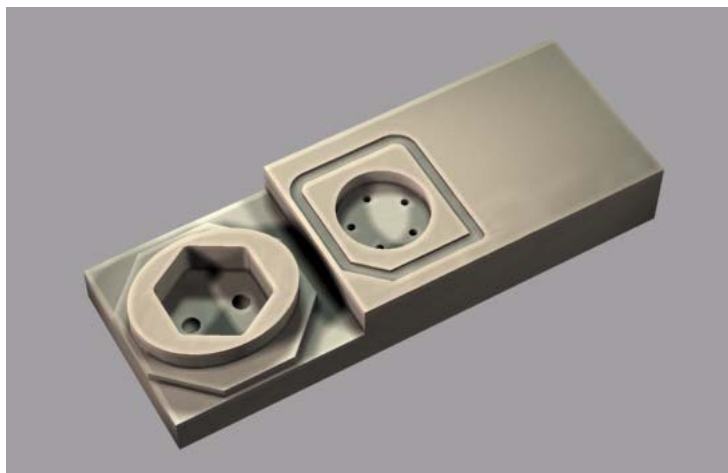
TDP	A	B	E
A77	A ("touch")	(arrange pièces dans construction)	
P78a		(arrange pièces dans construction)	A ("touch" oui)
P78b		(arrange pièces dans construction)	Dr (quoi d'autre)
B79		A (visuels) (<i>arrange pièces dans construction</i>)	
P80a		(arrange pièces dans construction)	E? (croire)
P80b		(arrange pièces dans construction)	Doi (prévoir soit...soit...)
A81	A ("touch")	(faire e1)	
P82			Dr (que fait la machine quand...)
A83	A (se baisse) (<i>mime</i>)		
B84		A (se baisse) (<i>faire e1</i>)	
P85			Dr (faire voir)
A86	A (se baisse) (<i>fair la démo le chariot étant au bout de sa trajectoire</i>)		
P87a			A (se baisse)
P87b			Dr (et puis...)
B88a		A (en fait mettre un "opto")	
B88b		E (sais pas trop) (<i>tient la poulie</i>)	
A89	A (mais là) (<i>pointe l'endroit où se trouve le chariot renversé</i>)		
P90	(touche le chariot)	(faire e1)	A (la partie qui n'est pas cachée pi...)
B91	(arr^te de manipuler)	Do (attendre)	

Tableau 36. Actes de langage

TDP	A	B	E
P92			Do (faire voir)
B93a		(faire e1)	
B93b		A (une partie là) (<i>pointe l'endroit où se trouve le chariot, fin de sa trajectoire</i>)	
A94	A (là) (<i>pointe l'endroit où se trouve le chariot, fin de sa trajectoire</i>)		
P95a		(faire e2)	A (il peut y avoir...)
P95b			A (soit là soit là) (<i>pointe de l'autre côté , où le chariot s'arrête après avoir reculé</i>)
P95c			A (parce que ...)
P95d			Do (essayer pour voir)
B96		A (ça soulève) (<i>faire e1</i>)	
P97a			A (peut-être ça la solution soit...soit...)
P97b			Do (essayer pour voir)
A98a	C (essayer de la faire)		
A98b	Dr (accord) (<i>se tourne vers l'ordinateur</i>)		

Tableau 36. Actes de langage

A4.1 Pièce à usiner

Figure 1. Vue tridimensionnelle de la pièce à usiner**A4.2 Abréviations spécifiques**

Notation	Signification
A	Antonio
L	Lorenzo

Tableau 37. Interlocuteurs

Notation	Signification
P	Prof.
E	autre étudiant

Tableau 37. Interlocuteurs

Notation	Signification
SM	sélectionne une fonction dans le menu
CM	cherche dans les menus
TF	travaille dans une fenêtre
BI	se ballade sur l'image
PI	pointe sur l'image
TI	travaille sur l'image
PE	pointe écran avec doigt
TC	tape clavier
RC	regarde cahier
TP	travaille sur la pièce (regarde ou mesure)
ac	action correspondante
ci	conséquences image

Tableau 38. Actions des interlocuteurs

Notation	Signification
m	image de base +menu
f	image de base +fenêtre
i	image de base

Tableau 39. Ecran

A4.3 Corpus

TDP	Verbal	Ecran	Action	
			A	L
A1a	(51:58): ça c'est bon prochaine maintenant il faut faire contours là	m	TP	CM
A1b	t'as l'intérieur y va pas hein	m	TP	CM
L2	on avait dit où?	m	TP	SM
A3a	c'est 17, alors	m	TP	CM
A3b	maintenant il faut <u>faire</u>	m		SM
L4	<u>j'aimerais</u> bien enlever ces machins	i		PI
A5a	hein tu fais redessine alors XXX	m		CM
A5b	alors vas-y vas-y	m		CM
L6	'tends zoom fenêtre on fait là	m		SM
A7	ouais OK vas-y	i		TI
L8	bon c'est pas grave	m		SM
A9	bon maintenant <u>on</u>	i		BI
L10a	<u>alors</u>	m		CM
L10b	direction de l'outil	m		SM
L10c	heu c'est où maintenant qu'on va l'enlever l'extérieur cette fois ?	f		TF
A11	l'extérieur	f		TF
L12	alors extérieur à	i	PE	BI
A13	celui-là oui	i	PE	PI
L14	celui-là hein	i	PE	PI
A15	non non non ha oui <u>celui-là</u>	i	PE	PI
L16	<u>on commence</u> par celui-là hein	i	PE	TI
A17	ouais	i		
L18	OK	i		

Tableau 40. Corpus

TDP	Verbal	Ecran	Action	
			A	L
A19	sélectionner la géométrie il a mis où l'outil maintenant hein voilà	i	PE	
L20	ouais c'est bon ESC	i		
A21	c'est là ? ESC maintenant on XX	i	TC	
L22		m		CM
A23	pis	m		CM
L24	c'est pas une poche ?	m		CM
A25	non	m		CM
L26	oui oui <u>c'est</u> une poche	m		CM
A27	<u>non</u> non c'est pas une poche ébauche finition	m		CM
L28	ébauche finition	m		SM
A29	non c'est pas ébauche c'est une poche	f		CM
L30	(rit)	m		CM
A31	c'est une poche c'est une poche t'as raison	m		CM
L32		m		SM
A33	poche voilà poche contour poche vas-y OK	f		
L34a		f		TF
L34b	alors profondeur ?	f		TF
A35a	profondeur heu	f	TP	TF
A35b	4 et demi moins 4 et demi hé	f	TP	TC
A35c	en espérant qu'elle est assez intelligente de voir que là à l'intérieur elle arrive pas passer elle c'est l'autre là	f	PE	TF
L36	là	i		PI
A37	ouais ha mais c'est pas intelligent ces machines essaie de faire aussi le heu	i		BI
L38	elle a dit quoi ? poche impossible	i		BI
A39	ah il a dit ?	i		BI
L40	ouais	i		BI

Tableau 40. Corpus

TDP	Verbal	Ecran	Action	
			A	L
A41	alors ?	i		BI
L42	ben c'est pas une poche	i		BI
A43	c'est pas une poche c'est les contours	m		CM
L44	attends annule XXX	m		SM
A45	direction outil	f		TF
L46a	non alors heu ébauche finition ?	m		CM
L46b	géométrie sélectionnée OK heu	m		SM
A47	moins 4 et demi	f		TF
L48	OK	f		TC
A49	maintenant je sais pas maintenant sélectionner la géométrie XXX celui-là puis celui-là	i	PE	TI
L50	celle-là ?	i	PE	TI
A51a	ouais	i		TI
A51b	et puis c'est tout ESC	i		TC
A51c	et non il est stupide ce machin	i		BI
L52	et non parce qu'il en a fait qu'un on aurait du définir toute la géométrie	i		PI
A53	ouais peut-être ouais et pi tu vois tu vois /// mais c'est toujours le même le même outil qu'on a	m		CM
L54	ce qu'on aurait du dire c'est regarde on aurait du lui dire de passer <u>ouais</u>	i		BI
A55	annuler	m		SM
L56a	éditer annule l'opération OK	f		TF
L56b	redessine	m		CM
L56c	ce qu'on aurait bon ce qu'il faut lui dire regarde (tousse)	i		SM
L56d	c'est lui dire de passer une fois tout droit comme ça	i		PE

Tableau 40. Corpus

TDP	Verbal	Ecran	Action	
			A	L
A57a	non mais mais elle peut pas passer tout droit par là parce qu'il ne passe pas la fraise	i		
A57b	là c'est six c'est sept la fraise est huit èh	i		

Tableau 40. Corpus

A4.4 Transcription des actes de langage en mouvement logique

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
A1a	Doi (faire contour)	Doi(A1a)>K1			
A1b	A(pas passer à l'intérieur)	A(A1b)->K1			
L2				Dr (où ?) + action	(Dr et action image)-> ¬K1-> ¬SDoi(A1)
A3a	A (17)	?			
A3b	Doi (faire)	Doi(A3)->K1		prépare pour action	prépare-> ¬K1-> ¬SDoi(A3 et A1)
L4				C (enlever ces machins)	C->¬K1-> ¬SDoi(A3 et A1)
A5a	Do (L, faire redessine)	SC(L4)->¬K1->K1'	¬K1		
A5b	Do (L, y aller)	SC(L4)->¬K1->K1'	¬K1		

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
L6			$\neg K1$	Do (A, attendre) Doi (faire zoom) + ac	[Do et Doi (faire zoom) + ac]-> $\neg SDo(A5)$ -> $\neg K1'$ -> $\neg K1$ $\neg SDoi(A3 \text{ et } A1)$
A7	ouais Do (L, y aller)	$SDoi(L6)$ -> $\neg K1'$ -> $\neg K1$	$\neg K1'$ et $\neg K1$	ac	ac-> $K1'$
L8			$\neg K1$	E (pas grave) + prépare pour action	E et prépare-> $K1$
A9	Doi (on ...)	$Doi(A9)$ -> $K1$			
L10a/ b			$K1$	A (direction de l'outil) + ac	A et action-> $K1$ -> $SDoi(A3 \text{ et } A1)$
L10c				Dr (où ?, l'extérieur?)	
A11	A (l'extérieur)	$A(A11)$ -> $SDr(L10c)$	extérieur	ac	
L12			extérieur	A (l'exterieur)	$A(L12)$ -> $S(A11)$
A13	Do (celui-là)	$Do(A13)$ -> sélectionner contour	sélectionner contour	pointe i	action-> sélectionner contour
L14			sélectionner contour	Dr (celui-là) pointe i ?	
A15	A (non) Do(oui celui-là)	A et $Do(A15)$ -> $\neg SDr(L14)$ -> $\neg ?$		pointe i ?	
L16				Dr (commencer par celui-là) pointe i ?	Dr(L16) et pointage -> ovale

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
A17	A (oui)	A(A17)- >Dr(L16) -> ovale	ovale	pointe i ?	
L18				A (OK)	A(L18)- >SDo(A13)
A19a	A (selection- ner géomé- trie)	A(19a)->sélc- tionner OK			
A19b	Dr (où)				
A19c	A (voilà) + endroit	A(19b/c)- >outil OK-> sélectionner contour: étape OK			
L20			sélectionner contour: étape OK	A (OK) + ac (ESC)	A(L20) + action -> sélectionner contour: étape OK
A21a	Dr (là ? ESC)	Dr(21a)-> S action ESC	ESC		
A21b	Doi (on...)	Doi(A21b)-> aller dans menu/ machine			
L22			aller dans machine	menu/ machine	action- >SDoi(A21b)
A23	Doi (pis)	Doi(A23)->se déplacer dans menu		menu/ machine	
L24			se déplacer dans menu	Dr (pas poche ?) + ac (poche)	[Dr(L24) et action]-> SDoi(A23)
A25	A (non)	A(A25)- >SDr(L24)-> ¬poche		ac (poche)	

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
L26				A (oui) +ac (poche)	[A(L26) et action]-> ¬SA(A25) ->¬(¬poche)- >poche
A27	A (non, ébauche finition)	A(A27)- >¬poche mais ébauche finition		menu/ machine	
L28			¬poche mais ébauche finition	A (ébauche finition) + ac	[A(L28) et action]-> SDo(A27)- >A(A27) devient Do
A29	A (non, poche)	A(A29)- >¬ébauche finition- >poche		menu/ machine	
L30			¬ébauche finition mais poche	menu/ machine	action - >SDo(A29)-> A(A29)devient Do
A31	A (poche) A (L raison)			ac (poche)	action - >SDo(A31)-> A(A31)devient Do
L32				ac (poche)	
A33	A (poche) Do (contour poche, y aller)	Do(A33)- >cliquer sur contour poche			
L34a				ac (contour poche)	action -> SDo(A33)
L34b				Dr (profondeur ?)	

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
A35a	Dr (profondeur) +mesure pièce				
A35b	A (-4,5)	A(A35b)- >SDr(L34b)		ac	action- >SDo(A35b) ->A(35b) devient Do
A35c ?	A (espérer qu'elle est assez intelligente pour voir qu'à l'intérieur..)			ac (OK, OK)	
L36				A (là) +ci	
A37a	A (pas intelligent)	A(37a)-> cause=machine			
A37b	Do (essayer de faire..)	Do(A37b) ->hypothèse			
L38				A (elle dit poche impossible)	A(L38) - >¬SDo(A37b)
A39	Dr (elle a dit ça ?)				
L40				A (oui)	A(L40)- >SDr(A39)
A41	Dr (alors ?)				
L42				A (pas poche)	A(L42)- >SDr(A41)-> ¬poche
A43	A (pas poche, contours)	A(A43)- >SA(L42)-> ¬poche et contours		menu	

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
L44				Do (attendre, annuler) + ac	
A45	A ou Doi(direction d'outil)	Doi(A45)- >contours?		action annu- ler suite	
L46a				A(non) Dr(ébauche finition)	A(L46a)- >-direction d'outil mais ébauche fini- tion
L46b				Doi (géomé- trie sélection- née OK) + menu/ machine (ébauche finition)	action- >SDr(L46a)
A47	Doi (-4,5)	Doi (A47)-> SDr(L46b)	ébauche fini- tion	géométrie sélectionnée	action- >SDoi(L46b)
L48				A (OK) + ac (-4,5)	[A(L48) et action]-> SDoi (A47)
A49	Doi (sélec- tionner géo- métrie) Doi (celui-là pis celui-là)		cercle inté- rieur	sélectionne cercle inté- rieur	action-> SDoi (L49début)
L50				Dr (celle-là ?)	
A51a	A (oui)	A(51a)- >SDr(L50)	carré extérieur	sélectionne carré extérieur	action -> SDoi (L49 fin)
A51b	A (c'est tout Doi (ESC)	A(51b)-> fin étape	fin étape	ac (ESC)	action-> SDoi (A51b)
A51c	E(et non) A (stupide ce machin)	A(A51c)-> cause=ordina- teur		ci	

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
L52a				E (et non)	E(L52a)-> ¬SA(A51c)
L52b				parce que A (faire qu'un)	¬SA(A51c) parce que Px- >R
L52c				A (on aurait dû..) + pointe endroit	A(L52c)-> ¬R si ¬Px mais Py
A53a	A (oui, peut- être)	A(53a)-> SA(L52b/c)		menu/ machine	
A53b	Do (voir)			menu/ machine	
A53c	mais A (ona toujours le même outil)			menu/ machine	
L54				A (on aurait dû lui dire de passer)	
A55	Do (annuler)			ac	
L56a				ac	
L56b				A (redessine) + menu/ écran	
L56c				A (ce qu'on aurait dû lui dire) + ac (redessiner)	
L56d				A (lui dire passer une fois tout droit comme ça) + pointe endroit	A(L56d)-> K2

Tableau 41. Actes de langage

TDP	ce que dit/fait A	implications de A	ce qui est commun	ce que dit/fait L	implications de L
A57a	A (non) parce que (la fraise ne passe pas là)	A(A57a)-> ¬SA(L56d) parce que ¬K2			
A57b	A (là c'est 6, la fraise c'est 8)	A(A57b)-> ¬K2 parce que fraise trop large			

Tableau 41. Actes de langage

Bibliographie

- Adam, J. M. (1992). *Les textes: types et prototypes*. Paris: Nathan.
- Austin, J. L. (1962). *How to Do Things with Words*. Oxford: Clarendon Press.
- Bakhtine, M. (1977). *Le marxisme et la philosophie du langage: essai d'application de la méthode sociologique en linguistique*. Paris: Minuit.
- Bell, N., Schubauer-Leoni, M. L., Grossen, M. & Perret-Clermont, A.-N. (1991). *Transgressing the communicative contract*. Communication présentée au Meeting of the Biennial Meeting of the Society of Research in Child Development, Seattle, Washington.
- Bernicot, J., Caron-Pargue, J. & Trognon, A. (Eds.). (1997). *Conversation, interaction et fonctionnement cognitif*. Nancy: Presses Universitaires de Nancy.
- Blanchet, A. & Trognon, A. (1994). *La psychologie des groupes*. Paris: Nathan Université.
- Bouveresse, J. (1971). *La parole malheureuse*. Paris: Minuit.
- Brassac, C. (1992). Analyse de conversations et théorie des actes de langage. *Cahiers de Linguistique Française*, Cahiers de Linguistique Française, 13, 62-76.
- Brassac, C. (1998). Modèle (s) de l'intercompréhension. In A. d. S. J. d. Rochebrune (Ed.), *Quelles relations entretenons-nous avec nos modèles ?*, (pp. 7-27). Rochebrune: ARC.
- Brixhe, D. (1991). Contextualisation en jeu. *Connexions*, 1(57), 81-96.
- Brixhe, D. (1992). *Aspects processuels interactifs dans l'élaboration de la co-référence chez l'enfant*. Doctorat nouveau régime en Sciences Humaines (non-publié), Université de Nancy II, Groupe de Recherche sur les Communications.
- Bronckart, J.-P. (1985). *Le fonctionnement du discours*. Neuchâtel-Paris: Delachaux & Niestlé.
- Bronckart, J. P. (1977). *Théories du langage*. Bruxelles: Mardaga.
- Bronckart, J. P. (1996). Genres de textes, types de discours et opérations psycholinguistiques. *Voies livres, Pratiques et Apprentissage de l'écrit*, 78, 1-19.
- Bronckart, J. P. & Ventouras-Spicher, M. (1979). The piagetian concept of representation and the soviet-inspired view of self-regulation through speech. In G. Zivin (Ed.), *Development of self-regulation through speech*, (pp. 99-131). New-York: Wiley.
- Bruner, J. (1991). ... *Car la culture donne forme à l'esprit*. Paris: Eshel.
- Caron, J. (1983). *Les régulations du discours*. Paris: Presses Universitaires de France.

- Carraher, T. N. & Carraher, T. W. (1985). Mathematics in street and in school. *British Journal of Developmental Psychology*, British Journal of Developmental Psychology, 3.
- Clark, H. H. (1996). *Using Language*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Davidson, D. (1991). *Paradoxes de l'irrationalité* (P. Engel, Trans.). Combas (France): Editions de l'éclat.
- De Paolis, P. & Giroto, V. (1988). Asymétries sociales et relations spatiales: expériences de marquage social. In A.-N. Perret-Clermont & M. Nicolet (Eds.), *Interagir et connaître*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Dennett, D. (1990). *La stratégie de l'interprète*. Paris: Gallimard.
- Doise, W. & Mugny, G. (1981). *Le développement social de l'intelligence*. Paris: Interéditions.
- Doise, W. & Mugny, G. (1984). *The social development of intellect*. Oxford: Oxford University Press.
- Doise, W., Mugny, G. & Perret-Clermont, A.-N. (1975). Social Interaction and the Development of Cognitive Operations. *Europeen Journal of Psychology*, Europeen Journal Of Psychology, 5, 367-383.
- Donaldson, M. (1978). *Children's Minds*. London: Fontana.
- Dumont, M. & Moss, E. (1992). Influence de l'affectivité sur l'activité cognitive des enfants. *Enfance*, 46(4), 375-404.
- Dumont, M. & Moss, E. (1996). Verbal discussions about social problem-solving between friends and non-friends. *European Journal of Psychology of Education*, XI(3), 343-360.
- Fayol, M. (1985). *Le récit et sa construction*. Neuchâtel-Paris: Delachaux et Niestlé.
- Forman, E. (1992). Discourse, Intersubjectivity and the development of peer collaboration: A Vygotskian Approach Children's development within social context. In L. T. Wiinegar & J. Valsiner (Eds.), (pp. 143-159). London: Erlbaum.
- François, F. (1993). *Pratiques de l'oral*. Paris: Nathan.
- Garcia, R. (1987). Logique et épistémologie génétique. In J. Piaget & R. Garcia (Eds.), *Vers une Logique des significations*. Genève: Murionde, coll. Science nouvelle.
- Garfinkel, H. (1990). The curious seriousness of professional sociology. In B. Conein, M. d. Fornel, & L. Quéré (Eds.), *Les formes de la conversation*, (Vol. 1, pp. 69-79). Paris: CNET.
- Ghiglione, R. & Trognon, A. (1993). *Où va la pragmatique ?* Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble.
- Gilly, M. & Roux, J.-P. (1984). Efficacité comparée du travail individuel et du travail en interaction socio-cognitive dans l'appropriation et la mise en oeuvre d'une procédure de résolution chez des enfants de 11-12 ans. *Cahiers de Psychologie Cognitive*, Cahiers de Psychologie Cognitive, 4, 171-188.
- Goffman, E. (1973). *La mise en scène de la vie quotidienne*. Paris: Minuit.
- Goffman, E. (1981). *Façons de parler*. Paris: Ed. de Minuit.
- Golay Schilter, D., Perret, J.-F., Perret-Clermont, A.-N. & De Guglielmo, F. (à paraître). Socio-cognitive interactions in a computerised industrial task: are they productive for learning ? In K. Littleton & P. Light (Eds.), à paraître.
- Gréco, P. (1991). *Structures et significations. Approches du développement cognitif*. Paris: Editions de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales.
- Greenfield, P. M. (1984). *Mind and media: The effect of television, computers and video games*: C Fontana Paperbacks.
- Greenfield, P. M. (1988). Médias et éducation informelle. In R. Bureau & D. de Savre (Eds.), *Apprentissage et cultures: les manières d'apprendre*, (pp. 177-196.). Paris: Editions Karthala.

- Grice, P. (1979). Logique et Conversation. *Communications*, Communications, 30(57-72).
- Grossen, M. (1988). *La construction sociale de l'intersubjectivité entre adulte et enfant en situation de test*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Grossen, M., Iannaccone, A., Liengme Bessire, M.-J. & Perret-Clermont, A.-N. (1996). Actual and perceived expertise: the role of social comparison in the mastery of right and left recognition in novice-expert dyads. *Swiss Review of Psychology*, Swiss Review of Psychology, 55(2-3), 176-187.
- Grossen, M., Liengme Bessire, M.-J. & Perret-Clermont, A.-N. (1997). Construction de l'interaction et dynamiques socio-cognitives. In M. Grossen & B. Py (Eds.), *Pratiques sociales et médiations symboliques*. Berne: Peter Lang.
- Grossen, M. & Pochon, L.-O. (1988). Rapport sur l'utilisation du nano-réseau à l'école primaire. *Cahiers de psychologie*, Cahiers de psychologie, 27.
- Grusenmeyer, C. & Trognon, A. (1995). L'analyse interactive des échanges verbaux en situation de travail coopératif: l'exemple de la relève de poste. *Connexions*, Connexions, 65(1), 43-62.
- Hoyles, C., Healy, L. & Sutherland, R. (1988-1989). The Role of Peer Group Discussion in Mathematical Environments.
- Hoyles, C., Healy, L. & Sutherland, R. (1990). *The Role of Peer Group Discussion in Mathematical Environments* : Institute of Education, Departement of Mathematics, Statistics and Computing.
- Hundeide, K. (1980). The origin of children's replies in experimental situation. *Quarterly Newsletter of The Laboratory of Comparative Human Cognition*, Quarterly Newsletter of The Laboratory of Comparative Human Cognition, 2(1), 15-18.
- Inhelder, B. & Cellérier, G. (Eds.). (1992). *Le cheminement des découvertes de l'enfant. Recherche sur les microgenèses cognitives*. Neuchâtel-Paris: Delachaux et Niestlé.
- Jacques, F. (1985). *L'espace logique de l'interlocution*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Kerbrat-Orecchioni, C. (1990). *Interactions verbales I*. Paris: Colin.
- Kerbrat-Orecchioni, C. & Plantin, C. (1995). *Le trilogie*. Lyon: Presses Universitaires de Lyon.
- Larrue, J. (1989). Analyse conversationnelle et psychologie sociale: une rencontre prometteuse ? *Connexions*, Connexions, 53, 23-37.
- Lave, J. (1988). *Cognition in Practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lebahar, J.-C. (1987). L'influence de l'apprentissage des machines-outils à commandes numériques sur la représentation de l'usinage et ses niveaux de formalisation. *Le Travail Humain*, Le Travail Humain, 50(3), 237-249.
- Levina, R. E. (1981). Vygotsky's Ideas about the Planning Function of Speech in Children. In J. V. Wertsch (Ed.), *The concept of activity in soviet psychology*, (pp. 279-299). New-York: M.E. Sharp inc.
- Levinson, S. (1983). *Pragmatics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Liengme Bessire, M.-J. (1995). Interactions sociales et apprentissages: quels savoirs en jeu ? *Tranel*, Tranel, 22, 37-53.
- Light, P. & Blaye, A. (1990). Computer-Based Learning: The Social Dimensions. In H. Foot & coll. (Eds.), *Children Helping Children*. Chichester: John Wiley.
- Light, P. & Perret-Clermont, A.-N. (1989). Social context effects in learning and testing. In A. Gellatly, D. Rogers, & J. A. Sloboda (Eds.), *Cognition and Social Worlds*, (pp. 99-112): Oxford Science Publications, University Press.

- Luria, A. R. (1969). Speech Development and the Formation of Mental Processes. In M. Cole & I. Maltzman (Eds.), *A Handbook of Contemporary Soviet Psychology*, (pp. 121-163). New-York: Basic Books, inc.
- Marková, I. (Ed.). (1978). *The social context of language*. Chichester: Wiley.
- Marro Clément, P. (1997). *Résoudre à deux un problème de fabrication assistée par ordinateur: analyse interlocutoire d'une séquence de travail* (Document de recherche du projet "Apprendre un métier technique auourd'hui" 11): Université de Neuchâtel, Séminaire de Psychologie.
- Marro Clément, P., Trognon, A. & Perret-Clermont, A.-N. (à paraître). Processus interlocutoires dans une tâche de conservation des liquides. In M. Gilly, J.-P. Roux, & A. Trognon (Eds.), *Apprendre dans l'interaction. Analyse des médiations sémiotiques*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Mercer, N. (1995). *The guided construction of knowledge*. London: Multilingual Matters.
- Moeschler, J. (1985). *Argumentation et conversation*. Paris: Hatier-Credif.
- Mugny, G. (1985). *Psychologie sociale du développement cognitif*. Berne: Peter Lang.
- Murray, F. (1972). Acquisition of conservation through social interaction. *Developmental Psychology*, Developmental Psychology, 6, 1-6.
- Nicolet, M. (1995). *Dynamiques relationnelles et processus cognitifs; étude du marquage social chez des enfants de 5 à 9 ans*. Lausanne-Paris: Delachaux & Niestlé.
- Papert, S. (1981). *Le jaillissement de l'esprit*. Paris: Flammarion.
- Perret-Clermont, A.-N. (1979). *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*. Berne: Peter Lang.
- Perret-Clermont, A.-N. (1988). Perspectives: la structuration des échanges symboliques. In A.-N. Perret-Clermont & M. Nicolet (Eds.), *Interagir et connaître*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Perret-Clermont, A.-N. & Brossard, A. (1988). L'intrication des processus cognitifs et sociaux dans les interactions. In R. Hinde, A.-N. Perret-Clermont, & J. Stevenson-Hinde (Eds.), *Relations interpersonnelles et développement des savoirs*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Perret-Clermont, A.-N. & Nicolet, M. (Eds.). (1988). *Interagir et connaître*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Perret-Clermont, A.-N. & Schubauer-Leoni, M.-L. (1981). Conflict and cooperation as opportunities for learning. In P. Robinson (Ed.), *Communication in development*, (pp. 203-233). London: Academic Press.
- Perret-Clermont, A.-N., Schubauer-Leoni, M.-L. & Grossen, M. (1991). Interactions sociales dans le développement cognitif: nouvelles directions de recherche. *Cahiers de Psychologie*, Cahiers de Psychologie, 29, 17-39.
- Perret-Clermont, A.-N., Schubauer-Leoni, M.-L. & Trognon, A. (1992). L'extorsion des réponses en situations asymétriques. *Verbum, Verbum*, 1-2, 2-32.
- Perriault, J. (1989). *La logique de l'usage. Essais sur les machines à communiquer*. Paris: Flammarion.
- Piaget, J. (1926/1947). *La représentation du monde chez l'enfant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1946/1968). *La formation du symbole chez l'enfant*. Neuchâtel, Paris: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. (1949). *Traité de logique: essai de logique opératoire*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Piaget, J. (1964). *Six études de psychologie*. Paris: Editions Denoël.
- Piaget, J. (1965). *Etudes sociologiques*. Genève: Librairie Droz.

- Piaget, J. & Garcia, R. (1983). *Psychogenèse et histoire des sciences*. Paris: Flammarion.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1978). *Le développement des quantités physiques chez l'enfant: conservation et atomisme*. Neuchâtel et Paris: Delachaux et Niestlé.
- Piaget, J. & Szeminska, A. (1941/67). *Genèse du nombre chez l'enfant*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Pochon, L.-O. & Grossen, M. (1993). Un espace interactif pour l'étude des interactions homme-machine. In A. Bürgi-Schmetz, G. Cyronek, B. Crollend, & e. al. (Eds.), *European Conference on Computer Science, Communication and Society: A technical and cultural Challenge*, : Soc. Suisse des Informaticiens et Soc. Suisse de Sociologie.
- Pontecorvo, C. (1987). *Interactions socio-cognitives et acquisition des connaissances en situation scolaire*. Communication présentée au Congrès de Poitiers.
- Pontecorvo, C. (1990). *Opposition, explication et invocation des règles dans la discussion en classe entre enfants de 5 ans*. Communication présentée au Colloque de Paris.
- Quine, W. V. (1977). *Le mot et la chose*. Paris: Flammarion.
- Quine, W. V. (1993). *La poursuite de la vérité*. Paris: Seuil.
- Rijsman, J. (1988). Recherches sur le développement social de l'intelligence à Tilburg. In A.-N. Perret-Clermont & M. Nicolet (Eds.), *Interagir et connaître*. Cousset (Fribourg): Delval.
- Rivière, A. (1990). *La psychologie de Vygotsky*. Liège: Mardaga.
- Rogoff, B. (1984). Thinking and Learning in Social Context. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition*, (pp. 1-9). New-York: Havard University Press.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in Thinking, Cognitive Development in Social Context*. New-York: Oxford University Press.
- Rogoff, B. & Lave, J. (Eds.). (1984). *Everyday Cognition*. Cambridge: Harvard University Press.
- Rommetveit, R. (1976). On the architecture of intersubjectivity. In L. H. Strickland, K. J. Gergen, & F. J. Aboud (Eds.), *Social Psychology in Transition*. New-York: Plenum Press.
- Roulet, E. (1981). Stratégies d'interaction, modes d'implication et marqueurs illocutoires. *Cahiers de linguistique française*, 44, 7-39.
- Roulet, E. (Ed.). (1985). *Articulation du discours en français contemporain*. Berne: Peter Lang.
- Roulet, E. (1986). Complétude interactive et mouvements discursifs. *Cahiers de linguistique française*, 7, 169-188.
- Roulet, E. (1992). On the structure of conversation as negociation. In H. Parret & J. Verschueren (Eds.), *(On) Searle on conversation*, (pp. 91-101). Amsterdam, Philadelphia: John Benjamins Publishing Company.
- Roulet, E. (à paraître). Co-enunciation and the definition of dialogue units. *Verbum*.
- Saint-Dizier, V., Trognon, A. & Grossen, M. (1995). *Analyse interlocutoire d'une situation de corésolution d'un problème arithmétique*. Communication présentée au Congrès des Sciences Sociales Suisses: Sociétés en construction, Berne.
- Säljö, R. & Wyndhamen, J. (1990). Problem solving, academic performance, and situated reasoning: A study of joint cognitive activity in formal setting. *British Journal of Educational Psychology*, British Journal of Educational Psychology, 60, 245-254.
- Schliemann, A. D. (1987). *Schooling Versus Betting on Numbers: Where to Learn about Permutations ?* Annual Metting of the American Educational Research Association Washington.

- Schliemann, A. D. & Acioly, N. M. (1989). Mathematical Knowledge Developed at Work: the Contribution of Practice Versus of Schooling. *Cognition and Instruction*, Cognition and Instruction, 6(3), 185-221.
- Schubauer-Leoni, M.-L. (1986). Le contrat didactique: un cadre interprétatif pour comprendre les savoirs manifestés par les élèves en mathématique. *European Journal of psychology of Education*, European Journal of psychology of Education, 1(2), 139-153.
- Schubauer-Leoni, M.-L., Bell, N., Grossen, M. & Perret-Clermont, A.-N. (1989). Problems in assessment of learning: the social construction of questions and answers in the scholastic context. *International Journal of Educational Research*, International journal of educational research, 13(6), 671-684.
- Schubauer-Leoni, M.-L. & Grossen, M. (1993). Negotiating the meaning of questions in didactic and experimental contracts. *European Journal of Psychology of Education*, European Journal of Psychology of Education, 8(4), 451-471.
- Searle, J. R. (1969). *Speech Acts*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Searle, J. R. (1985). *L'intentionnalité*. Paris: Minuit.
- Searle, J. R. & Vanderveken, D. (1985). *Foundations of illocutionary logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Séré, M. G. & Weil-Barais, A. (1988). Nouvelle approche de la conservation des grandeurs physiques. Etude transversale de la conservation de la quantité de gaz auprès d'élèves de 11 à 15 ans. *Enfance*, 41(1), 21-37.
- Siegler, R. S. & Crowley, K. (1996). The microgenetic method: a direct means for studying cognitive development. In L. Smith (Ed.), *Critical Readings on Piaget*, (pp. 147-177). New-York: Routledge.
- Smith, L. (Ed.). (1996). *Critical Readings on Piaget*. Londres et New-York: Routledge.
- Sorsana, C. (1994). *Relations affinitaires et co-résolution de problème chez des enfants de six-huit ans: perspectives nouvelles*. Doctorat nouveau régime en Sciences Humaines (non-publié), Université de Provence, Aix-en-Provence.
- Sperber, D. & Wilson, D. (1989). *La pertinence. Communication et cognition*. Paris: Minuit.
- Trognon, A. (1991). L'interaction en général: sujets, groupes, cognitions, représentations sociales. *Connexions*, L'interaction: négociation du sens, 1(57), 9-27.
- Trognon, A. (1992b). Psicologica cognitiva e analisi delle conversazioni. In C. Galimberti (Ed.), *La conversazione: prospettive sull'interazione psico-sociale*, (pp. 115-157). Milan: Guerini studio.
- Trognon, A. (1993). How does the process of interaction work when two interlocutors try to resolve a logical problem ? *Cognition and Instruction*, Cognition and Instruction, 11(3-4).
- Trognon, A. (1994). La pragmatique et la vie de tous les jours. In A. Trognon, U. Dausendschoen-Gay, U. Krafft, & C. Riboni (Eds.), *La construction interactive du quotidien*. Nancy: Presses Universitaires de Nancy.
- Trognon, A. (1995). Structures interlocutoires. *Cahiers de linguistique française*, Cahiers de linguistique française, 15.
- Trognon, A. & Brassac, C. (1992). L'enchaînement conversationnel. *Cahiers de linguistique française*, Cahiers de linguistique française, 13, 67-108.
- Trognon, A. & Grusenmeyer, C. (1997). To resolve a technological problem through conversation. In L. B. Resnick, R. Saljo, & C. Pontecorvo (Eds.), *Discourse, tools and reasoning: situated cognition and technologically supported environments*. New-York: Springer-Verlag.

- Trognon, A. & Kostulski, K. (1997). L'analyse de l'interaction en psychologie des groupes: économie interne et dynamique des phénomènes groupaux. *Connexions*, Connexions, 2(68), 129-170.
- Trognon, A. & Larrue, J. (1994). *Pragmatique du discours politique*. Paris: Armand Colin.
- Valsiner, J. (1997). Subjective construction of intersubjectivity. Semiotic mediation as a process of preadaptation. In M. Grossen & B. Py (Eds.), *Pratiques sociales et médiations symboliques*, (pp. 46-60). Bern: Peter Lang.
- Vanderveken, D. (1988). *Les actes de discours*. Bruxelles: Mardaga.
- Volterra, V., Caselli, M.-C. & Pace, C. (1990). *Deaf children on the computer: collaborative working as collaborative learning*. Roma: Instituto di Psicologia CNRS.
- Vygotsky, L. S. (1934/1985). *Pensée et langage*. Paris: Editions sociales/Messidor.
- Weil-Barais, A., Lemeignan, G. & Séré, M.-G. (1990). Acquisition de connaissances scientifiques et développement. In G. Netchine-Grynberg (Ed.), *Développement et fonctionnement cognitifs chez l'enfant*, (pp. 247-259). Paris: Presses Universitaires de France.
- Wertsch, J. V., Minick, N. & Arns, F. J. (1984). The Creation of Context in Joint Problem-Solving. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition*, (pp. 151-172). New-York: Havard University Press.
- Winnikamen, F. (1990). *Apprendre en imitant*. Paris: Presses Universitaires de France.
- Zittoun, T., Perret-Clermont, A.-N. & Carugati, F. (1997). Note sur la notion de conflit socio-cognitif. *Cahiers de Psychologie*, Université de Neuchâtel(33), 27-32.

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Modèle tripolaire	24
Figure 2.	Emergence du rationnel dans l'interactif en rapport au monde	50
Figure 3.	Forme de l'acte de langage	75
Figure 4.	Dispositif de la tâche d'expressions de jugements.....	93
Figure 5.	Caractéristiques de la relation homme-machine	99
Figure 6.	Positions d'énonciation du réel	103
Figure 7.	Représentation des échanges relatifs à la tâche.....	107
Figure 8.	Matériel à disposition pour la tâche d'égalisation des liquides.....	111
Figure 9.	Attribution du matériel d'expérimentation.....	114
Figure 10.	Représentation du mouvement logico-discursif.....	121
Figure 11.	Organisation conversationnelle des argumentations introduites par "parce que"	122
Figure 12.	Représentation de la séquence E16-N20	131
Figure 13.	Correspondance de perception entre inégalité de volume et inégalité de hau- teur.....	134
Figure 14.	Représentation de la séquence E28-E31	134
Figure 15.	Représentation de la séquence E57-I60	144
Figure 16.	Phases de l'activité tutorielle de Irène	146
Figure 17.	Construction d'une "théorie" de la longueur idéale de la ficelle	150
Figure 18.	Représentation schématique du dispositif mécanique.....	151
Figure 19.	Mouvement du chariot	152
Figure 20.	Mouvement du contre-poids	152
Figure 21.	Forces en oeuvre dans le déplacement du chariot.....	155
Figure 22.	Programme, élaboré par les enfants	157
Figure 23.	Représentation de la structure de l'enchaînement.....	163
Figure 24.	"Théorie" de A au sujet de la longueur de la ficelle.....	172
Figure 25.	"Théorie" de B au sujet de la longueur de la ficelle.....	172
Figure 26.	Séquence des actions à programmer	176
Figure 27.	Interactions entre logique de la tâche et logique de l'interlocution	185
Figure 28.	Représentation schématique de l'usinage à effectuer	190
Figure 29.	Décomposition hiérarchique des informations d'usinage	191
Figure 30.	Relation des hypothèses avec les niveaux d'opérations d'usinage	199
Figure 31.	Matériel: verres à disposition des interlocuteurs.....	218
Figure 32.	Exemple d'éléments de construction	227
Figure 33.	Vue tridimensionnelle de la pièce à usiner	247

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Formalisation proposée par Trognon & Kostulski (1997)	84
Tableau 2.	Nouvelle formalisation.....	85
Tableau 3.	Satisfaction de la demande en trois temps	117
Tableau 4.	Représentation du raisonnement "interne" de Irène qui aboutit à l'illocution halte	117
Tableau 5.	Représentation du raisonnement "interne" de Noémie qui aboutit à l'action de continuer à verser	118
Tableau 6.	Représentation des raisonnements de Noémie et Irène dans la deuxième hy- pothèse.....	118
Tableau 7.	Processus de validation de la première hypothèse	120
Tableau 8.	Représentation de la première partie de l'explication de Irène en I5	123
Tableau 9.	Représentation de la deuxième partie de l'explication de Irène en I5	124
Tableau 10.	Variations opérées par Irène.....	125
Tableau 11.	Représentation de l'action de Noémie en N6	126
Tableau 12.	Représentation de l'explication de Irène en I8	128
Tableau 13.	Représentation de la première partie de l'argument de Noémie en N30 ...	134
Tableau 14.	Représentation des raisonnements de Noémie et Irène	135
Tableau 15.	Représentation de l'explication de Irène en I35	137
Tableau 16.	Deux types de raisonnements observés lors de l'égalisation de quantités de li- quides	137
Tableau 17.	Déduction des verres référencés par Irène sur la base des interventions de Noémie	141
Tableau 18.	Indications fournies par Irène relatives à la satisfaction de la tâche	142
Tableau 19.	Représentation de l'explication de Irène en I60	143
Tableau 20.	Vérification de la proposition E_0	154
Tableau 21.	Conditions nécessaires au succès de l'opération d'usage	191
Tableau 22.	Symboles utilisés en logique	213
Tableau 23.	Conventions générales de transcription	213
Tableau 24.	Abréviations utilisées en analyse interlocutoire.....	214
Tableau 25.	Symboles utilisés en calcul arithmétique	215
Tableau 26.	Symboles utilisés en calcul différentiel et intégral	215
Tableau 27.	Symboles relationnels	216
Tableau 28.	Séparateurs	216
Tableau 29.	Interlocuteurs.....	216
Tableau 30.	Règles	217
Tableau 31.	Arguments des enfants	217
Tableau 33.	Interlocuteurs.....	228

Tableau 34.	Elements du monde	228
Tableau 35.	Corpus.....	229
Tableau 36.	Actes de langage	237
Tableau 37.	Interlocuteurs	247
Tableau 38.	Actions des interlocuteurs	248
Tableau 39.	Ecran.....	248
Tableau 40.	Corpus.....	249
Tableau 41.	Actes de langage	252