



**HAL**  
open science

# Modélisation cognitive de dialogues argumentatifs entre élèves

Matthieu Quignard

► **To cite this version:**

Matthieu Quignard. Modélisation cognitive de dialogues argumentatifs entre élèves. Colloque Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives, Bruno Vivicorsi, Apr 1999, Soulac, France. <halshs-01405787>

**HAL Id: halshs-01405787**

**<https://shs.hal.science/halshs-01405787v1>**

Submitted on 30 Nov 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

# Modélisation cognitive de dialogues argumentatifs entre élèves

Matthieu QUIGNARD

GRIC-COAST, CNRS/Univ. Lyon 2 ; 5, av. P. Mendès-France, 69 676 BRON CEDEX 11

Tél : 04 78 77 31 20 – Email : Matthieu.Quignard@univ-lyon2.fr

## Résumé

Notre recherche<sup>1</sup> aborde la modélisation des dialogues argumentatifs entre élèves en situation de résolution de problème, des points de vue des sciences du langage et de l'intelligence artificielle (IA). Ce document rapporte les études faites plus précisément sur les situations de production de dialogues argumentatifs, incluant la constitution automatique de dyades pour des dialogues médiatisés par ordinateur, et sur la modélisation des dialogues argumentatifs réels, grâce à la combinaison de trois composantes fondamentales des actes de langage : univers de référence, orientation interlocutoire, opération de la pensée critique.

**Mots-clés :** Argumentation dialoguée, actes de langage, résolution de problème.

## 1 Problématique

Dans les recherches sur l'apprentissage coopératif (Pléty, 1996), l'argumentation dialoguée présente un intérêt tout particulier, du fait qu'elle peut, dans des conditions restreintes, inciter les élèves à expliciter leur pensée, à mieux l'articuler, à augmenter de la cohérence de leur système de croyances et à co-construire de nouvelles connaissances (Baker, 1996). Dans ce cadre, notre approche consiste à modéliser, par de l'intelligence artificielle (IA), la manière dont les élèves interagissent et révisent leurs connaissances au cours de dialogues argumentatifs.

Notre démarche de modélisation se heurte à deux problèmes majeurs. Il y a premièrement trop peu d'argumentation dans les dialogues entre élèves produits en situations naturelles, pour que ces interactions puissent servir de base à l'élaboration d'un modèle. Il est

---

<sup>1</sup> Cette recherche s'inscrit dans une thèse en sciences cognitives, commencée en novembre 1996, sous la co-direction de J. CAELEN (CLIPS-GEOD, Grenoble 1) et de M. BAKER (GRIC-COAST, Lyon 2). Cet article figure dans les actes du Colloque Jeunes Chercheurs en Sciences Cognitives, Souillac, Avril 1999.

sans doute difficile pour des élèves d'argumenter sur des notions qui sont en cours d'apprentissage, et donc pas complètement maîtrisées (Nonnon, 1996) ainsi que, pour des raisons sociales, d'engager une discussion conflictuelle avec leur camarade (Golder, 1996). Une contrainte méthodologique vient s'ajouter à ces difficultés. Pour que ces dialogues soient modélisables, il faut en effet pouvoir accéder aux états cognitifs et intentionnels des participants, avant et après argumentation. Un premier travail consiste alors à concevoir une situation expérimentale (un environnement informatique de communication médiatisée par ordinateur, CMC), stimulant la production d'argumentation, et satisfaisant les contraintes de la modélisation cognitive.

Deuxièmement, l'hétérogénéité des types de dialogue rend délicate l'analyse pragmatique des corpus de dialogues d'élèves. En effet, il faudrait considérablement affiner les catégories d'actes de langage (Searle, 1969), notamment au niveau des assertifs, pour rendre compte de la variété des actes employés dans les différentes phases du dialogue (investigation, négociation, argumentation, délibération...). À l'inverse, les théories de l'argumentation (par ex. van Eemeren & Grootendorst, 1996), sont si spécifiques à cette activité qu'elles ne permettent de traiter que des îlots du corpus. Nous avons donc élaboré un modèle analytique des dialogues réels de résolution de problème, qui rend une telle analyse possible. Il s'agit d'une approche « problématologique » du dialogue (d'après Meyer, 1982) centrée sur la manière dont chaque acte contribue à la résolution d'un problème.

Dans la suite de cet article, nous exposons successivement notre modèle des situations de production d'argumentation dialoguée entre élèves, puis la modélisation des dialogues eux-mêmes. Nous présenterons ensuite les résultats concernant la mise en œuvre de ces deux modèles.

## **2 Modèle des situations d'argumentation entre élèves**

### **2.1 Hypothèses**

Notre modélisation des situations d'argumentation entre élèves s'appuie sur des hypothèses élaborées à partir des travaux de Golder (op. cit.) sur les obstacles psychologiques à la production de textes argumentatifs (H1-H4 ci-dessous) et de la pragma-dialectique de van Eemeren & Grootendorst (H5-H8) :

- H1. Les concepts en jeu sont à la portée des participants.
- H2. Il y a matière à discuter : les participants peuvent comprendre les différentes positions sur le problème.
- H3. Le canal de communication ne compromet pas outre mesure l'expression des opinions.
- H4. La distance conceptuelle entre les deux thèses en conflit est assez importante, pour qu'une argumentation soit nécessaire et préférée à un compromis négocié.
- H5. Les participants partagent un terrain commun minimal par rapport au sujet à débattre.
- H6. Un conflit d'opinion est déclaré et mutuellement compris.
- H7. Les participants ont pris position dans ce conflit et ont suffisamment d'arguments élaborés à leur disposition.
- H8. Les participants veulent résoudre ce conflit en défendant leurs positions.

## **2.2 Mise en œuvre expérimentale d'une situation d'argumentation CMC**

Nous avons mis au point une situation expérimentale pour tester la validité de ces hypothèses et recueillir un corpus de dialogues (potentiellement argumentatifs) qui soit modélisable. L'enjeu de cette expérience est que les sujets argumentent sitôt après que l'on a recueilli leur état de connaissance initial. C'est entre autre pour cette raison que la constitution des dyades d'élèves est automatisée.

Nous avons choisi un exercice en sciences physiques, de modélisation qualitative de l'énergie par des chaînes énergétiques (Tiberghien, 1994) par des élèves de seconde (trois garçons et cinq filles, de 16 à 18 ans). Le but est de construire graphiquement la chaîne énergétique correspondant à un montage électrique comprenant une pile et une ampoule (cf. une solution d'élève, figure 1). Cet exercice a le double avantage de pouvoir faire l'objet d'une discussion (H2), car la multiplicité des relations entre les concepts donne lieu à des solutions très diverses, pouvant être opposées et justifiées, et de permettre une analyse automatique des productions d'élèves.

L'expérience se déroule en quatre grandes phases décrites ci-dessous :

- 1.1. Chaque sujet construit sa propre chaîne sur l'écran 1 (figure 1).
- 1.2. Chaque sujet donne son avis (et le justifie) par rapport aux différents éléments de sa chaîne, décrits sous forme de phrases, sur écrans 2a et 2b (non inclus dans ce document). Cette étape permet d'une part de recueillir le système explicatif de l'élève avant argumentation et d'autre part de sensibiliser l'élève à analyser et critiquer des chaînes (H1-H2), dans le registre langagier qui sera celui de l'argumentation médiatisée par ordinateur (H3).

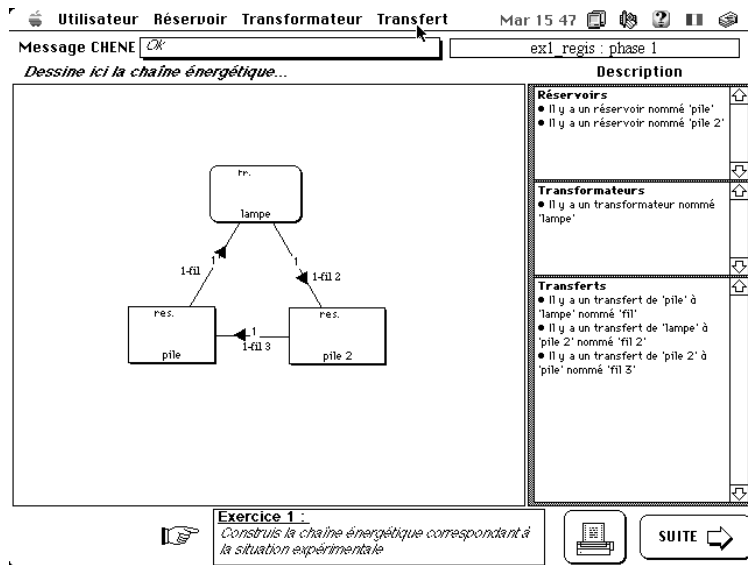


FIG. 1 - Environnement informatique dédié à la construction de chaînes énergétiques (écran 1). Les élèves contruisent à l'aide de boîtes, de flèches et d'étiquettes la chaîne énergétique qui correspond au montage électrique pile-ampoule. Sur la partie droite de l'écran, à côté de la zone de dessin, le système décrit en quelques phrases la solution courante de l'élève. Ces phrases sont reprises dans les écrans suivants (2a et 2b), pour recueil des attitudes et des justifications.

- 2.1. Le système regroupe et analyse solutions et attitudes.
- 2.2. Le système constitue automatiquement les dyades (voir plus loin), dans le but d'optimiser le choix des partenaires (H3).
- 2.3. Le système attribue une consigne de dialogue pour chaque dyade constituée, afin que les participants prennent connaissance de la solution de leur adversaire (H5) et sachent ce qui les oppose (H6-H7).
3. Chaque dyade discute dans un environnement de dialogue CMC (écran 3 non présent dans ce document) avec la consigne suivante (H8) : « Discutez ensemble, en défendant chacun votre point de vue, afin de trouver une solution commune à l'exercice ».
- 4.1. Chaque sujet reconstruit de son côté la chaîne de la dyade sur l'écran 1.
- 4.2. Chaque sujet donne son avis personnel (et le justifie) par rapport aux différents éléments de la chaîne de la dyade (sur les écrans 2a, 2b). Nous pouvons d'une part évaluer la qualité de l'accord final et d'autre part, en comparant les attitudes et les justifications à celles de la phase 2.2, nous pouvons observer les changements apparus dans leurs conceptions suite à la discussion.

La constitution des dyades est achevée de manière automatique par le système par l'évaluation du potentiel argumentatif de toutes les dyades qu'il est possible de former. Trois critères sont retenus : l'opposition conceptuelle (opposition dans la conception de la solution), l'opposition normative (opposition dans la manière d'appliquer les règles de l'exercice) et la justesse des solutions (différence de note, cf. Quignard & Baker, à paraître). Ensuite, un algorithme d'optimisation (figure 2) parcourt l'espace combinatoire pour fournir la meilleure répartition en dyades.

FIG. 2 - *Algorithme de constitution de dyades.*

**Problème :** Étant données les solutions individuelles de  $2n$  élèves ( $e_1 \dots e_{2n}$ ), on évalue le potentiel argumentatif  $g_{ij}$  de chaque paire d'élève ( $e_i, e_j$ ) selon trois critères : opposition conceptuelle, opposition normative et différence de notes. Le but est de constituer  $n$  paires d'élèves, telles que la somme des potentiels argumentatifs de chaque paire soit maximale. Le nombre de solutions possibles vaut  $(2n)!/2^n n!$ .

**Algorithme :** la fonction *mfa* est récursive. Elle prend en argument  $\ell$ , une liste d'indice (la liste des indices des élèves à appairer) et retourne un couple  $(\gamma^*, \lambda^*)$  où  $\lambda^*$  est une liste de paires, et  $\gamma^*$  est la somme des potentiels argumentatifs des paires de  $\lambda^*$ .

Algorithme	Commentaires
<b>si</b> $n = 1$ : $\lambda^* \leftarrow \ell; \gamma^* \leftarrow g_{a_1 a_2}$ <b>sinon</b> ( $n > 1$ ) $\lambda^* \leftarrow ()$ ; $\gamma^* \leftarrow 0$ <b>pour</b> $j = 2$ à $2n$ faire :  $debut \leftarrow mfa(a_1, a_j)$ $fin \leftarrow mfa(a_2 \dots a_{j-1}, a_{j+1} \dots a_{2n})$ $\lambda_j \leftarrow concat(\lambda_d, \lambda_f)$ $\gamma_j \leftarrow \gamma_d + \gamma_f$ <b>si</b> $\gamma_f > \gamma^*$ : $\lambda^* \leftarrow \lambda_j; \gamma^* \leftarrow \gamma_j$ <b>fin si</b> <b>fin pour</b> <b>fin si</b> Retourner $(\gamma^*, \lambda^*)$	$\ell = (a_1 \dots a_n)$  $\ell = (a_1, a_2 \dots a_{2n})$ Initialisation On apparie les élèves d'indice $a_1$ et $a_j$ puis on cherche à appairer les indices restants $debut = (\gamma_d, (a_1, a_j))$ $fin = (\gamma_f, \lambda_f)$ (appel récursif) Concaténation des deux listes $\lambda_d$ et $\lambda_f$ . Calcul du potentiel résultant Si cet appariement est meilleur : Mise à jour de la solution optimale

Nous avons recueilli la trace de quatre interactions CMC d'une heure environ : il s'agit de l'intégralité du contenu informatif communiqué, dans sa forme originale. Nous avons également recueilli les solutions initiales et finales commentées par leurs auteurs.

### 3 Modélisation de l'argumentation dans le dialogue

Nous proposons un modèle analytique des dialogues argumentatif, permettant la prise en compte de du corpus en actes de dialogue, mettant en évidence les processus cognitifs des participants nécessaires pour la résolution du problème, notamment par l'argumentation.

#### 3.1 Taxonomie problématologique des actes de dialogue

La pragmatique revisite le dialogue comme une activité langagière menée dans le but de résoudre par le langage ( $\delta\iota\alpha\ \lambda\acute{o}\gamma\omicron\nu$ ) une situation de problème<sup>2</sup>. Plutôt que d'analyser les actes du dialogue selon la manière dont ils interagissent avec la réalité (direction d'ajustement entre les mots et le monde), nous préférons nous focaliser sur les différents types d'actes de résolution de problème, selon 4 critères : le locuteur, l'agent, l'opération de pensée critique et l'univers de référence.

Nous considérons qu'il existe deux manières de transformer une situation de problème : en l'évaluant (apport axiologique) ou en apportant une nouvelle donnée (apport épistémique). Il s'agit pour ces deux transformations d'effectuer une opération cognitive de critique de la situation de problème. Ceci dit, cette transformation pouvant être effectuée par l'un ou l'autre des participants, l'agent de la transformation n'est pas forcément le locuteur lui-même. Cette différence possible entre le locuteur et l'agent de la transformation visée est ce que nous appelons orientation interlocutoire de l'acte de dialogue. Enfin, résoudre un problème par le dialogue nécessite de pouvoir se référer à des éléments de deux natures différentes : des éléments de solution (l'univers de référence est alors le domaine de l'exercice) soit à des énoncés précédents (univers du dialogue), à des fins de rappel de solution, de gestion ou structuration du dialogue.

In fine, nous obtenons par locuteur 24 actes de résolution de problème, comme le montre le tableau illustré figure 3. Ces actes permettent l'étiquetage de l'intégralité du corpus (du moins des énoncés qui concernent le problème à résoudre).

---

<sup>2</sup> Nous appelons 'problème' la situation de conflit que les participants ont à résoudre (phase 3) et par 'exercice' la tâche de construction de la chaîne elle-même (phase 1). La résolution de problème comprend donc toute l'activité dialogique des élèves, dans la recherche d'une solution à donner à l'exercice.

Or. Locuteur	interlocutoire Agent	Opération de pensée critique	Univers de référence	Type de référent	Acte de résolution de problème	Description
X	X (Soi)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	SOL	proposer une solution
				solution	JUSTIF-SOL	justifier une solution
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres	EXPLI-ELMT	explicitement une notion
				énoncés	EXPLI-ENONCE	expliquer un énoncé
X	Y (Autrui)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	REQ-SOL	demander une solution
				solution	REQ-JUSTIF-SOL	demander de justifier la solution
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres	REQ-EXPLI-ELMT	demander d'explicitement une notion
				énoncés	REQ-EXPLI-ENONCE	demander d'expliquer un énoncé
X	Y (Autrui)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	REQ-PRISE-PAROLE	prendre la parole
				solution	REQ-CLOTURE	déclarer que le dialogue est clos
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres	EVAL-SOL	évaluer une solution
				énoncés	EVAL-JUSTIF-SOL	évaluer une justification
X	Y (Autrui)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	EVAL-EXPLI-ELMT	évaluer l'explication d'une notion
				solution	EVAL-EXPLI-ENONCE	ratifier l'explication de l'énoncé
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres	EVAL-PRISE-PAROLE	ratifier la prise de parole
				énoncés	EVAL-CLOTURE	ratifier la clôture du dialogue
X	Y (Autrui)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	REQ-EVAL-SOL	demander d'évaluer une solution
				solution	REQ-EVAL-JUSTIF-SOL	demander d'évaluer une justification
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres	REQ-EVAL-EXPLI-ELMT	demander d'évaluer une explicitation
				énoncés	REQ-EVAL-EXPLI-ENONCE	demander de ratifier une explication d'énoncé
X	Y (Autrui)	explicitation (apport épistémique)	tâche	problème	REQ-EVAL-PRISE-PAROLE	demander de ratifier la prise de parole
				solution	REQ-EVAL-CLOTURE	demander de ratifier la clôture du dialogue
	dialogue	évaluation (apport axiologique)	tâche	autres		
				énoncés		

FIG. 3 - Les actes de résolution de problème.

### 3.2 La fonction dialectique des actes de dialogue

Comme le signale Meyer (1982), l'argumentation est également une manière dialogique de résoudre un problème : savoir si en fin de compte on peut ou non soutenir une thèse (une proposition soutenue par un participant et mise en doute par l'autre) donnée. Nous nous rendons compte alors que la taxonomie problématologique peut tout à fait s'appliquer aux dialogues argumentatifs. Nous montrons qu'en ajoutant deux critères dialectiques, on obtient toutes les fonctions dialectiques<sup>3</sup> possibles et nécessaires pour analyser un dialogue argumentatif.

Ces deux critères supplémentaires sont l'appartenance de la thèse et la polarité dialectique de l'apport. L'appartenance de la thèse permet de définir les rôles de proposant et d'opposant, dont les droits et les devoirs ne sont pas du tout les mêmes (cf. Barth & Krabbe, 1982, p. 58). La polarité dialectique des apports permettent de distinguer si ceux-ci constituent des soutiens (une marque d'adhésion à la thèse en débat) ou bien des critiques (une marque de défiance). L'analyse de ces deux critères conduit à la catégorisation

<sup>3</sup> Le terme de fonction dialectique est préféré à celui d'acte argumentatif, puisqu'il faut relever que la fonction dialectique d'un acte n'est jamais absolue mais toujours relative à la thèse débattue. Un même acte de dialogue peut appartenir à plusieurs phases d'argumentation et donc remplir tour à tour plusieurs fonctions dialectiques.

des fonctions dialectiques des énoncés, et notamment les attaques (i.e. les critiques de la thèse adverse) et les défenses (les soutiens de sa propre thèse). On obtient la classification des fonctions dialectiques suivante (cf. figure 4).

Locuteur / Agent	Pensée critique	Orientation dialectique	Proposant dialectique	Fonction Dialectique	Description		
X locuteur X agent	S'engager (PPD)	PRO	X (MT) Y (TT)	PPD-PRO-MT PPD-PRO-TT	X maintient sa propre thèse X accepte la thèse adverse		
		CONTRA	X (MT) Y (TT)	PPD-CONTRA-MT PPD-CONTRA-TT	X rétracte sa propre thèse X s'oppose à la thèse adverse		
	Argumenter (ARG)	PRO	X (MT) Y (TT)	ARG-PRO-MT ARG-PRO-TT	X argumente en faveur de sa propre thèse X argumente en faveur de la thèse adverse		
		CONTRA	X (MT) Y (TT)	ARG-CONTRA-MT ARG-CONTRA-TT	X argumente contre sa propre thèse X argumente contre la thèse adverse		
		Y locuteur X agent	S'engager (PPD)	indéfinie	X (MT) Y (TT)	REQ-PPD-MT REQ-PPD-TT	Demande de prendre position par rapport à sa propre thèse Demande de prise de position par rapport à la thèse adverse
				PRO	X (MT) Y (TT)	REQ-IF-PPD-PRO-MT REQ-IF-PPD-PRO-TT	Demande si X maintient sa propre thèse Demande si X accepte la thèse adverse
Y locuteur X agent	S'engager (PPD)	CONTRA	X (MT) Y (TT)	REQ-IF-PPD-CONTRA-MT REQ-IF-PPD-CONTRA-TT	Demande si X rétracte sa propre thèse Demande si X s'oppose à la thèse adverse		
		Argumenter (ARG)	PRO	X (MT) Y (TT)	REQ-ARG-PRO-MT REQ-ARG-PRO-TT	Demande d'argumentation en faveur de sa propre thèse Demande d'argumentation en faveur de la thèse adverse	
	CONTRA		X (MT) Y (TT)	REQ-ARG-CONTRA-MT REQ-ARG-CONTRA-TT	Demande d'argumentation contre sa propre thèse Demande d'argumentation contre la thèse adverse		

FIG. 4 - *Les fonctions dialectiques des actes de dialogue.*

On peut objecter que deux fonctions dialectiques n'apparaissent pas dans cette classification : la déclaration de thèse et la concession. Cela provient du fait que ces fonctions ne sont pas achevées par un seul acte de dialogue, mais par deux. La proposition de thèse est attribuée à tout acte de dialogue affirmatif (transformation effectuée par le locuteur lui-même) dès lors que l'apport de ce dernier est mis en doute par l'interlocuteur.

La concession est d'une autre nature : elle se compose d'une acceptation d'un argument et d'une nouvelle attaque sur la thèse courante. Ces deux composantes ne se réfèrent pas à la même thèse. Par ce double acte de dialogue, le locuteur signifie qu'il concède en fait l'argument (il ne daigne pas le critiquer) pour poursuivre le débat sur la thèse courante.

Nous présentons ci-dessous un extrait du dialogue entre Basile et Roméo. Nous illustrons la manière dont nous pouvons relever les actes de dialogue et leurs fonctions dialectiques. Les deux protagonistes peuvent lire sur l'écran la description des deux propositions de solution en jeu. La chaîne de Roméo ne possède qu'un réservoir (la pile) ; celle de Basile en comporte deux (pile et pile2). Sur une feuille, chacun peut lire l'énoncé du problème et les règles qu'ils doivent suivre.

*R4. Que penses-tu de mon montage*

*B5. C'est pas très concluant*

R6. Pourquoi?

B7. Car selon moi, il doit y avoir 2 réservoirs

R8. Dans un circuit avec une pile il y a forcément un seul réservoir!

B9. Je suis tout à fait d'accord avec toi, mais si tu relis bien le texte ; surtout à la fin, tu verras qu'il est écrit : "Le réservoir final est DIFFERENT du réservoir initial", c'est la raison pour laquelle j'ai mis cela!!!!

En R4, Roméo demande à Basile son avis sur sa solution (REQ-EVAL-SOL). En B5, Basile donne une évaluation négative de la solution de Roméo (EVAL-SOL). Par cet acte s'ouvre une séquence argumentative sur la validité de la solution de Roméo (T1). La fonction dialectique de B5 est une opposition à la thèse adverse (PPD-CONTRA-TT[T1]).

En R6, Roméo demande d'expliquer l'énonciation qui précède (REQ-EXPLI-ENONCE) ; sa fonction dialectique est une demander d'argumenter contre la thèse T1 (REQ-ARG-CONTRA-TT[T1]). Basile explique qu'il soutient un autre point de vue sur le nombre de réservoirs (EXPLI-ENONCE). Il s'ouvre alors une deuxième phase argumentative autour de la thèse T2 (de Basile) sur le fait qu'il y aurait 2 réservoirs dans la chaîne. La fonction dialectique de B7 est une argumentation en défaveur de T1 (ARG-CONTRA-TT[T1]).

En R8, Roméo apporte une justification contre la solution de Basile (JUSTIF-SOL), car selon lui les réservoirs sont des piles et réaffirme sa solution (SOL). Par cet acte, Roméo souhaite ouvrir un conflit mixte car propose une thèse strictement contradictoire (T3 : il n'y a qu'un réservoir). La fonction dialectique de R8 par rapport à T2 est une argumentation en son encontre (ARG-CONTRA-TT[T2]). B9 est un bel exemple de concession. Basile accepte l'argument de Roméo (EVAL-JUSTIF-SOL positive), mais affirme qu'il soutient toujours sa thèse en la justifiant avec un argument plus fort (ARG-PRO-MT[T2]).

## 4 Résultats et discussion

L'expérimentation mise en œuvre selon notre modèle des situations argumentatives a permis de recueillir un corpus de dialogues qui répond bien à nos exigences de modélisation. En effet, la discipline du dialogue en CMC fait en sorte que les dialogues sont lisibles (les énoncés sont complets et leurs contenus explicites). L'analyse des fonctions dialectiques des interventions a pu être appliquée à l'intégralité du corpus, à l'exception des énoncés ne se rapportant pas à la résolution du problème. Cette analyse montre que la résolution de problème s'est faite essentiellement par voie argumentative (84%).

L'analyse qualitative des argumentaires montre que les arguments décisifs (ceux qui font définitivement pencher la balance) sont ceux qui se réfèrent aux règles de l'exercice, plutôt que ceux qui font appel à des observations de nature conceptuelle. Cela valide la pertinence du critère normatif pour la constitution des dyades. L'emploi de ce type d'argument favorise davantage le rejet d'une solution non satisfaisante que le dépassement des difficultés conceptuelles et donc la mise au point de solutions conceptuellement plus acceptables. L'argumentation ne conduit donc pas nécessairement à un meilleur apprentissage des notions en jeu.

Lorsque nous comparons enfin les prises de positions dans le dialogue et les attitudes exprimées avant et après la discussion, nous observons une grande continuité : les positions ne changent qu'en clôture de phase argumentative (acceptation ou rétraction) et les attitudes recueillies après discussion reflètent bien la position finale de la discussion. De plus, les élèves justifient une nouvelle attitude, après discussion, par le rappel de l'argument décisif soutenu par leur partenaire pendant la discussion. La cohérence de l'utilisation d'un même système explicatif dans deux situations de justification, publique ou privée, constitue à nos yeux une garantie non seulement de la sincérité des participants et de leur sérieux, mais surtout que les informations recueillies avant et après discussion résultent du même système explicatif et par les mêmes processus cognitifs d'évaluation et de justification que ceux mis en œuvre au cours du dialogue.

Ce résultat expérimental est exploitable à des fins de modélisation : on peut donc utiliser le même système de représentation de connaissance, avec les mêmes opérations de pensée critique (évaluation et explicitation) pour la génération des actes de positionnement et d'argumentation, que ce soit dans le dialogue ou face à l'écran de recueil d'attitudes. D'autre part, ce résultat constitue également un argument notable en faveur de l'homogénéité du modèle proposé, entre sa partie expérimentale et sa partie théorique.

## **5 Conclusion et perspectives**

Les résultats théoriques et expérimentaux exposés ci-dessus permettent de valider l'ensemble des hypothèses qui constituent les bases de notre modèle de l'argumentation dans le dialogue. Nous avons montré dans le cadre de la tâche spécifique de la modélisation qualitative de l'énergie par des chaînes énergétiques, qu'il est possible de susciter des argumentations dialoguées entre des élèves, sur un sujet qui leur est totalement nouveau. Le

modèle cognitif de l'argumentation dialoguée, dont nous avons exposé les principes et la taxonomie d'actes de dialogue, a pu être validé sur un corpus restreint. Nos recherches ultérieures viseront à étendre le champ d'application de ce modèle, en abordant par exemple d'autres types de problèmes à résoudre.

## Références

- Baker, M. (1996). Argumentation et co-construction de connaissances, *Interaction et cognitions* 1(2-3), 157-191.
- Barth, E. M. & Krabbe, E. C. (1982). *From Axiom to Dialogue*. De Gruyter, Berlin.
- van Eemeren, F. H. & Grootendorst, R. (1996). *La nouvelle dialectique*. Kimé, Paris.
- Golder, C. (1996). *Le développement des discours argumentatifs*. Delachaux et Niestlé, Lausanne.
- Meyer, M. (1982). *Logique, langage et argumentation*. Hachette Université, Paris.
- Nonnon, E. (1996). Activités argumentatives et élaboration de connaissances nouvelles : le dialogue comme espace d'exploration, *Langue française* 112, 67-87.
- Pléty, R. (1996). *L'apprentissage coopérant*. ARCI, Université Lyon 2, Bron.
- Quignard, M. & Baker, M. (accepté). Favouring modellable computer-mediated argumentative dialogue between learners. À paraître dans les actes de la *9th World Conference on Artificial Intelligence in Education (AI-Ed'99)*, Le Mans, Juillet 1999.
- Tiberghien, A. (1994). Modelling as a basis for analysing teaching-learning situations, *Learning and Instruction* 4(1), 71-87.
- Vernant, D. (1997). *Du discours à l'action*. Presses Universitaires de France, Paris.