HAL
open science

OSCAR, un environnement de communication médiatisée structurée par les actes de langage

Claire Delium

To cite this version:

Claire Delium. OSCAR, un environnement de communication médiatisée structurée par les actes de langage. Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain 2003, Apr 2003, Strasbourg, France. pp.127-138. edutice-00000132

HAL Id: edutice-00000132

https://edutice.hal.science/edutice-00000132v1

Submitted on 31 Oct 2003

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.

OSCAR, un environnement de communication médiatisée structurée par les actes de langage

Claire Delium

LIUM (Laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine)
Av. R. Laennec
72085 Le Mans Cedex 9
Claire.Delium@lium.univ-lemans.fr

RÉSUMÉ. *Face au double défi d'engager au mieux les apprenants dans des activités collectives de discussion et au suivi de ces mêmes activités par l'enseignant, il nous semble pertinent d'étudier la problématique de la structuration de la communication textuelle dans des outils de types chat et forums. C'est pourquoi nous proposons dans cet article une structuration des discussions sur la base de la théorie des actes de langage qui a servi de fondement à la conception d'un environnement nommé Oscar. Cet outil permet de définir des grammaires composées d'actes de langage et de relations entre ces actes, et de tenir des discussions (synchrones et asynchrones) structurées par ces grammaires. Oscar est donc à la fois un outil de recherche (pour étudier la pertinence de la structuration des discussions, l'effet des grammaires sur les discussion et les moyens de fournir des informations pertinentes à l'enseignant) et un outil permettant de mettre en place des discussions dans les environnements de formation en ligne.*

MOTS-CLÉS : *outil de discussion, structuration de la discussion, théorie des actes de langage.*

1. Introduction

Savoir collaborer et communiquer ne se décrète pas et n'est pas inné. Il convient d'apporter une attention particulière aux méthodes, procédures et logiciels qui vont sous-tendre la communication de groupe et le travail collectif afin d'engager au mieux les apprenants dans leurs activités.

Par ailleurs, l'expérience acquise depuis de nombreuses années en formation à distance (FAD) montre qu'un suivi pédagogique permanent des étudiants constitue un des points essentiels pour assurer la réussite d'une formation en ligne et, en particulier, pour limiter les abandons souvent nombreux liés à la sensation d'isolement ressentie par des apprenants « égarés » [Linard 2001]. Le choix du meilleur moment pour intervenir est d'autant plus difficile que le tuteur travaille en *aveugle :* il doit essayer de comprendre, de déchiffrer, de reconstituer un puzzle d'activités des stagiaires sans avoir toutes les données. Le processus de compréhension est difficile par manque de possibilités de suivi des activités. Pour réguler ce problème, nous préconisons, tout comme [Balacheff *et al.* 1997], de soutenir informatiquement les enseignants en vue du suivi pédagogique collectif des activités.

Face à ce double constat, il nous semble pertinent d'étudier la problématique de la structuration de la communication textuelle dans des outils de types chat et forums afin, d'une part, d'aider les apprenants à communiquer entre eux et, d'autre part, de créer des outils d'analyse des discussions pour assister l'enseignant dans le suivi des activités des apprenants.

Dans ce cadre d'étude, nous nous intéressons à l'utilisation de la théorie des actes de langage pour structurer les discussions. Ceci nous a conduit à concevoir et développer un environnement nommé Oscar qui permet de définir des théories (i.e., des grammaires composées d'actes de langage et de relations entre ces actes) et de tenir des discussions (synchrones et asynchrones) structurées par cette grammaire.

Notre objectif de recherche est double. Premièrement, nous souhaitons étudier la pertinence de la structuration des discussions dans un contexte d'apprentissage en multipliant les situations d'apprentissage utilisant les outils de conversation créés avec Oscar[1]. De façon complémentaire, nous voulons étudier l'effet des théories sur les discussions en faisant varier facilement les théories à la base des discussions. Deuxièmement, nous voulons aider le tuteur à mieux percevoir ce qui se passe pendant les conversations. En s'appuyant sur une analyse des conversations à partir des actes de langages, nous pensons être capable de fournir des informations pédagogiques pertinentes à l'enseignant comme, par exemple, les profils de comportements sociaux des apprenants [George et Leroux 2001]. L'environnement

[1] Notons que la notion de « pertinence » ne se limite pas ici à un impact en terme d' « apprentissage », i.e. à étudier si la structuration de la discussion facilite ou non l'apprentissage du domaine étudié (ou de la compétence sous-jacente à l'objet de la discussion, cf. sur ce point [Dillenbourg & al. 1996]).

est donc à la fois un outil de recherche et un outil permettant de mettre en place des discussions dans les environnements de formation en ligne. Pour cela, il a été conçu par une équipe de chercheurs apportant leurs points de vue et domaines d'expérimentations propres et développé de façon professionnelle (i.e., par un ingénieur à temps plein), afin de respecter les critères de robustesse nécessaires à des expérimentations multiples et à grande échelle.

Nous nous limitons dans cet article à la présentation des fondements théoriques qui sous-tendent ces travaux, de la modélisation des discussions, des fonctionnalités de l'outil Oscar et d'un exemple de mise en œuvre de l'outil dans le cadre d'un module de formation à distance du DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative (CHM&IE) du Mans.

2. Fondements théoriques

Les fondements de la théorie des actes de langage ont été posés par le philosophe du langage Austin lors de conférences données à Harvard dans les années 50, et publiés en 1962 dans un célèbre ouvrage intitulé « How to Do Things with Words » [Austin 1962]. Il s'agissait alors d'une révolution dans la manière de concevoir le langage, non plus en termes de vérités par rapport à une description du monde (conception aristotélicienne) mais en termes d'actions pouvant avoir un effet sur le monde. Ainsi, il commence par distinguer les énoncés **performatifs** qui s'évaluent en termes de réussite des énoncés **constatifs** qui s'évaluent en termes de vérité. C'est une vision plus pragmatique que syntaxique : la fonction d'un énoncé se reconnaît sur la base d'informations contextuelles et conventionnelles plutôt que syntaxique. On peut, par exemple, donner un ordre en utilisant une tournure impérative (« Passe moi le sel »), interrogative (« Peux-tu me passer le sel ? ») ou affirmative (« Le potage manque de sel »). En fait, Austin distingue trois actes impliqués dans un énonciation : un acte **locutoire** qui correspond au fait de dire quelque chose, un acte **illocutoire** qui correspond à une valeur conventionnelle qui se distingue de la signification, et un acte **perlocutoire** qui correspond à l'effet que l'acte produit sur les sentiments, les pensées de l'auditoire, et même sur celui qui parle. D'ailleurs, l'effet effectivement réalisé ne correspond pas forcément à l'effet attendu, ce qui détermine la réussite de l'acte de langage.

À la suite des travaux d'Austin, plusieurs linguistes ont tenté de systématiser l'approche en proposant des classifications d'actes illocutoires, les plus célèbres étant celles de Searle, qui intègre la notion de direction d'ajustement [Searle 1969]. Par exemple, un locuteur qui formule un énoncé représentatif comme « Le ciel est bleu » cherche à faire correspondre ses mots à l'état du monde : l'ajustement va des mots vers le monde. Inversement, un locuteur qui formule un énoncé directif comme « Passe-moi le sel » cherche à faire correspondre l'état du monde à ses mots : l'ajustement va du monde vers les mots.

D'autres travaux ont pris leurs racines dans la théorie des actes de langage, comme l'analyse conversationnelle de l'école Genevoise [Roulet et *al.* 1985 ; Mœschler 1989]. Pour Roulet et ses collaborateurs, une conversation peut être structurée en échanges sur la base des valeurs illocutoires des actes de langage

qu'on peut identifier dans la conversation. La fonction du modèle Genevois est de rendre compte *a posteriori* de la structure des conversations authentiques entre humains. Ce modèle permet notamment d'identifier des constituants du discours, puis de construire des liens hiérarchiques et fonctionnels entre ces constituants. La structure construite tient compte de différents niveaux d'analyse (interaction, structure, enchaînement) mais surtout des relations entre ces niveaux. En pratique, ce modèle repose sur quatre **constituants discursifs** et une **grammaire générative**. Les constituants discursifs sont : l'acte de langage A (la plus petite unité monologale), l'intervention I (monologale ou dialogale), l'échange E (la plus petite unité dialogale) et l'incursion D (la plus grande unité dialogale) qui comprend au moins un échange. Un échange complet est composé de trois interventions ayant chacune une fonction illocutoire générique différente : initiative, réactive et évaluative. La structure du dialogue est alors construite en respectant une grammaire récursive (cf. Figure 1) qui permet de subordonner une intervention par un échange préliminaire Ep ou complémentaire Ec.

$$D \rightarrow E + [\ E\ *\ ]$$

$$E \rightarrow I_{\text{initiative}} + I_{\text{réactive}} + [\ I_{\text{évaluative}}\ ]$$

$$I \rightarrow [\ E_{\text{préliminaire}}\ ] + (\ A \mid I\ )_{\text{directeur}} + [\ E_{\text{complémentaire}}\ ]$$

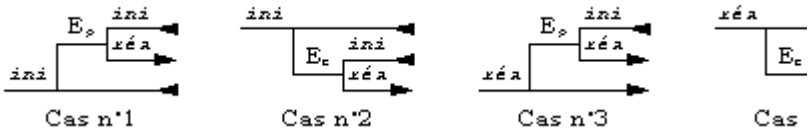

Figure 1 : *Structure du dialogue selon le modèle Genevois*

Actes initiatifs	Actes réactifs positifs	Actes réactifs négatifs
affirmer, asserter	confirmer, approuver, admettre	infirmer, désapprouver, contester
demander, solliciter	effectuer, accomplir	refuser, attendre
proposer, offrir	accepter, remercier	refuser, décliner
questionner	répondre, renseigner, informer	ne pas répondre, désinformer

Tableau 1 : *Exemples d'enchaînements illocutoires*

La mise en œuvre de ce modèle repose sur la détermination de la fonction illocutoire des interventions à partir de leur acte de langage directeur. Cette détermination peut passer par une classification des actes illocutoires en actes initiatifs, réactifs et évaluatifs, ainsi que par l'écriture de **contraintes d'enchaînement** comme la « condition illocutoire » qui impose au constituant réactif une fonction illocutoire correspondant à celle du constituant initiatif, ou la « condition thématique » qui impose au constituant réactif le même thème discursif que celui du constituant initiatif. La classification suivante (cf. Tableau 1), qui n'est donnée qu'à titre indicatif, porte sur la condition illocutoire. La condition thématique, plus complexe à formaliser, nécessite une analyse de la phrase plus poussée.

Ce type de classification sous-tend l'existence d'enchaînements conversationnels que l'on peut modéliser à l'aide de grammaires portant, non plus sur des catégories de constituants (comme dans le modèle Genevois) mais sur les actes illocutoires eux-mêmes. S'il est difficile, voire même illusoire, d'écrire de telles grammaires à des fins d'analyse conversationnelle (les enchaînements d'actes illocutoires dans les conversations réelles ne sont pas tous prévisibles), il est tout à fait possible de les écrire et de les utiliser dans une perspective d'assistance à la structuration de conversations, problématique qui nous intéresse dans cet article.

Les premiers travaux sur l'utilisation de typologies d'actes de langage à des fins de gestion de la communication ont été menés par Winograd et Flores dans les années 80. Les menus du système de messagerie « The Coordinator » [Winograd 1987] permet de sélectionner des actes de langage parmi une typologie qui s'inspire de la classification de Searle. L'objectif était de faciliter la coordination dans un groupe de personnes en les incitant à sélectionner des actes de langage appelés *« Sentence Openers »*. Depuis, d'autres environnements ont été développés dans le but de supporter la communication médiatisée en la structurant par des actes de langage, associés ou non à des automates d'états finis. Nous pouvons citer entre autres ICLS [McManus et Aiken 1995], C-CHENE [Baker et Lund 1996], TecfaMOO [Jermann et Scheider 1997], BetterBlether [Robertson et *al*. 1998], et plus récemment Splach [George et Leroux 2001]. George, qui propose une étude plus détaillée de ces environnements et de leurs utilisations dans [George 2001], note que la communauté est divisée entre les partisans et les opposants de l'utilisation des *« Sentence Openers »* pour structurer les communications. Les premiers posent l'hypothèse ou affirment que la procédure d'explicitation des intentions de communication incite l'utilisateur à la réflexion sur le sens et la place de leurs messages, ce qui peut en outre avoir un effet éducatif dans des contextes pédagogiques. Les seconds avancent des arguments d'ordre philosophique en discutant la pertinence même de la théorie des actes de langages, ou d'ordre éthique en notant que cette méthode impose une discipline et un contrôle sur les actions des utilisateurs, limitant ainsi leur liberté [Suchman 1994]. George retient de son étude que, outre leur possible valeur éducative, l'utilisation des *« Sentence Openers »* permet de concevoir des systèmes d'analyse automatique des conversations sans avoir à mettre en œuvre d'analyse linguistique des interventions.

3. Éléments de modélisation

Le logiciel OSCAR est un outil de communication médiatisée, synchrone ou asynchrone, fondé sur l'utilisation de *« Sentence Openers »* (appelés « valeurs illocutoires » par abus de langage), ainsi que sur la mise en œuvre de grammaires de précédences afin de guider les utilisateurs dans leur discussion. Notre principal souci est de proposer un environnement générique, hautement configurable, qui permet de définir des cadres de discussion allant de la discussion libre, sans contraintes, à la discussion totalement guidée par les actes de langages. Les (super-) utilisateurs du logiciel pourront définir des ensembles de valeurs illocutoires, ainsi que des grammaires définissant les contraintes d'enchaînement entre ces valeurs illocutoires.

Nous appelons **théorie** (au sens des systèmes formels) un ensemble de valeurs illocutoires et de liens de précédences ; une discussion dans OSCAR est directement associée à une théorie. Nous appelons **agora** un ensemble de discussions administrées par un même responsable ; une agora dans OSCAR est directement associée à une liste de participants qui comprend le responsable. Une **discussion** structurée est composée d'énoncés définis par un énonciateur, une date, une valeur illocutoire, un texte, ainsi qu'un autre énoncé auquel il fait référence. Ces concepts sont modélisés dans les deux diagrammes UML suivants :

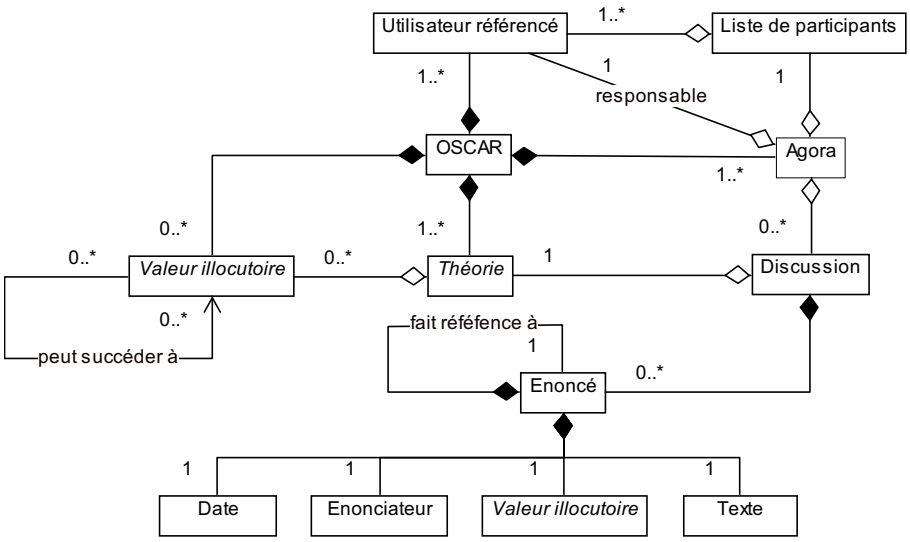

Figure 2 : *Éléments de modélisation d'OSCAR sous la forme d'un diagramme UML*

La flexibilité propre à OSCAR réside dans la possibilité de définir des taxonomies de valeurs illocutoires en spécialisant les théories. Ainsi, les utilisateurs, en tant que concepteurs, ont la possibilité de définir leurs propres cadres de discussion à partir de rien, ou bien en spécialisant une « théorie de base ». Afin d'illustrer le mécanisme de spécialisation des théories, nous allons nous appuyer sur un exemple trivial. Soit une « théorie de base » comportant les valeurs suivantes : {Saluer la compagnie, Souhaiter la bienvenue, Poser une question, Répondre à une question} associées à la grammaire suivante :

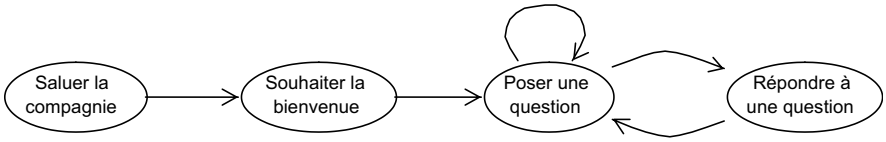

Figure 3 : *Exemple de théorie de base*

Si nous dérivons de la valeur de base « Poser une question » les valeurs spécialisées « Poser une question technique » et « Poser une question administrative », nous obtenons une théorie spécialisée dont les liens de précédence sont automatiquement hérités de la théorie de base :

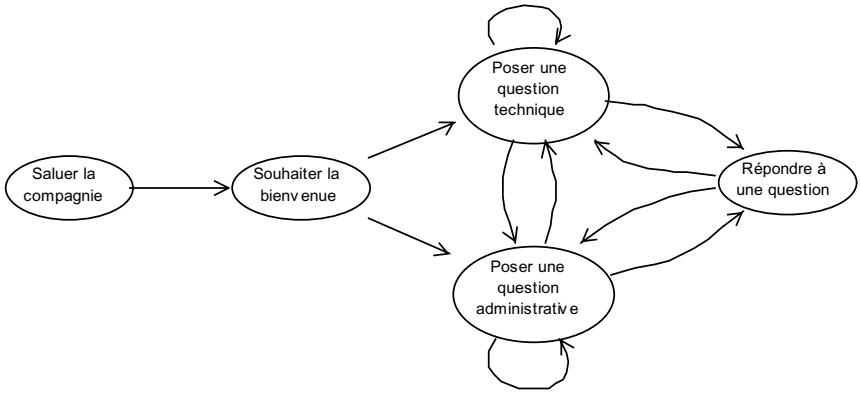

Figure 4 : *Exemple de théorie spécialisée*

Le logiciel n'effectue aucun contrôle au niveau de la cohérence sémantique de la théorie ainsi produite ; si nous avions dérivé de la valeur de base « Répondre à une question » deux valeurs spécialisées « Répondre à une question technique » et « Répondre à une question administrative », nous aurions obtenu par héritage une grammaire autorisant de répondre à une question technique par une réponse à une question administrative. La conception d'une théorie reste un véritable travail de modélisation, la pertinence et la cohérence des théories restent à la charge des concepteurs.

4. L'outil OSCAR

C'est donc sur la base des éléments de modélisation précédents que l'outil OSCAR a été conçu et développé. Une des particularités de cet outil est de visualiser la structuration d'une discussion structurée sous la forme d'une arborescence d'énoncés. Chaque nœud de l'arbre présente l'ensemble des informations d'un énoncé : l'icône dénotant la valeur illocutoire choisie par l'utilisateur, le nom de ce dernier, la date et enfin le message proprement dit. Les nœuds fils constituent l'ensemble des réactions (réponses) à l'énoncé.

A l'arrivée d'un nouveau message, l'affichage de celui-ci le démarque des autres selon une configuration propre à chaque utilisateur : couleur différente, caractères gras…etc. S'il est trop long, il est nécessaire de le sélectionner pour le lire en entier. En outre, il est inséré à la bonne place dans l'arborescence ; par conséquent, il peut ne pas être visible dans la fenêtre affichant une portion de la discussion. Dans ce cas, des indicateurs préviennent l'utilisateur de la présence de messages non lus « plus haut » (1 dans cet exemple) ou « plus bas » (ici 4), et lui permettent aussi d'atteindre d'un seul clic le message non lu le plus proche (dans un sens comme dans l'autre).

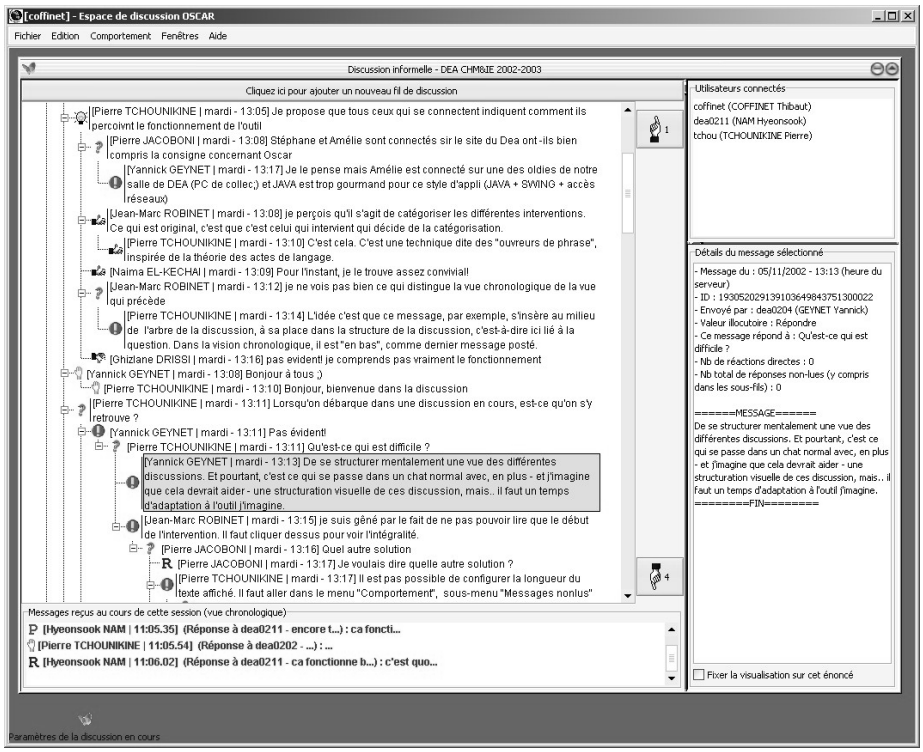

Figure 5 : *Arborescence d'une interaction avec OSCAR*

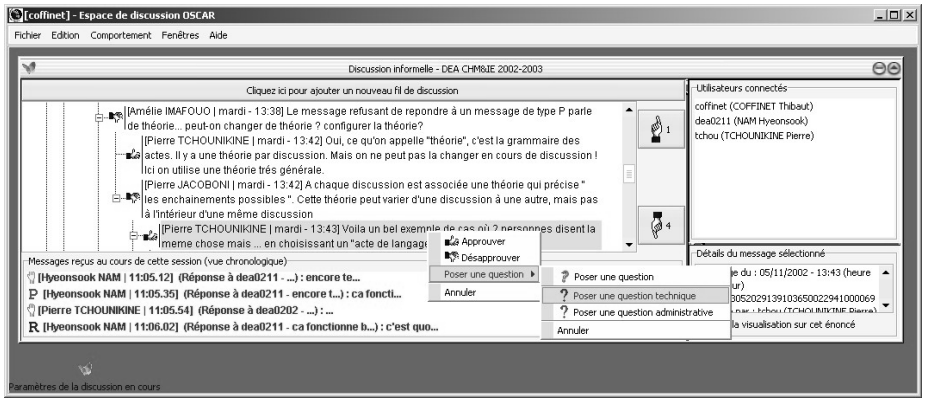

Figure 6 : *Réaction à un énoncé*

La Figure 6 illustre le principe de réaction à un énoncé, composé de 4 phases successives : (1) sélection d'un message, (2) apparition d'un menu contextuel présentant la liste des actes possibles selon la théorie de la discussion, (3) sélection de l'acte souhaité, (4) saisie du texte à envoyer (dans une fenêtre séparée, non présentée ici).

L'ensemble des données manipulées par OSCAR (utilisateurs, théories, discussions, énoncés…etc.) sont stockées dans une base de données, ce qui induit une robustesse et une souplesse permettant d'analyser par exemple la structure d'une discussion passée à l'aide de requêtes SQL. Ceci donne la possibilité, par exemple, de construire des profils comportementaux des intervenants par l'analyse des actes utilisés [George et Leroux 2001].

5. Un exemple de mise en œuvre de l'outil dans un module de formation

Une première expérimentation de l'outil OSCAR a eu lieu dans le cadre du DEA CHM&IE de l'Université du Maine qui accueille en parallèle des étudiants en présentiel et des étudiants à distance. La formation s'organise autour de ressources en ligne (supports de cours, productions des étudiants) et d'activités médiatisées (productions individuelles et collectives). C'est dans le cadre du module M2 du DEA que les tests ont commencé à être menés.

Le module M2 est dédié au domaine de l'Interaction entre l'Homme et la Machine (IHM). Il est constitué de chapitres de cours, chaque chapitre étant complété par une activité de Forum Thématique comprenant une étude bibliographique et un débat scientifique animé par un binôme d'étudiants. Le binôme a pour tâche de préparer quelques questions permettant d'initier la discussion, d'animer cette discussion puis de rédiger une synthèse du thème étudié à partir de l'étude bibliographique et du débat en ligne. Cette activité a pour double objectif de former les étudiants aux concepts de l'IHM et de les initier aux méthodes et techniques du débat scientifique.

La diversité géographique et organisationnelle des étudiants impose d'utiliser un outil de communication textuelle asynchrone. L'objectif d'amener les étudiants à animer un débat scientifiquement construit a guidé le choix vers un nombre très limité d'actes de langages et a orienté la spécification de leurs enchaînements vers une grammaire relativement réflexive. La création d'un fil de discussion devant être unique pour chaque thème, la catégorie des actes initiatifs se limite à un seul acte "Initier un thème". Les jeux de questions et de réponses correspondant à une première forme de structuration des débats, ils composent une première catégorie d'actes réactifs (Questionner, Répondre). La seconde forme de structuration fait intervenir les actes évaluatifs (Approuver, Désapprouver) permettant de pondérer chacun des propos d'autrui en le renforçant ou en l'affaiblissant. Enfin, chacun de ces actes peut être complété par son auteur afin d'être précisé ou rectifié. Cette dernière catégorie d'actes auto-réactifs s'applique à l'ensemble des autres catégories. L'enchaînement des actes permet de réagir à chaque intervention, ce qui permet d'approfondir les idées tant que cela semble nécessaire. Les contraintes d'enchaînement d'un acte à l'autre ont également pour conséquence de contribuer à la structuration des discussions.

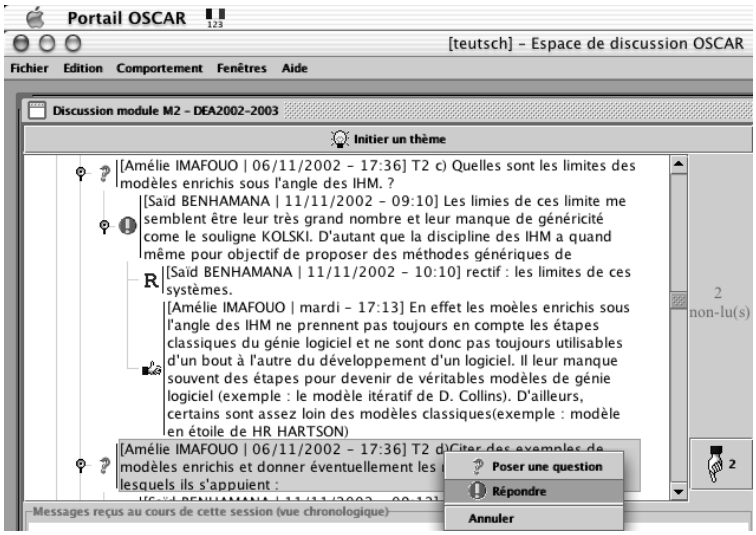

Figure 7 : *Extrait d'un forum thématique*

Dans l'environnement OSCAR, les Forums Thématiques peuvent être initiés, développés et consultés à tout moment. Chaque acte est symbolisé par une icône et inséré à sa place dans l'arborescence de la discussion (Cf. Figure 7 : Extrait d'un forum thématique). Les interventions sont asynchrones mais les délais de participation sont souvent assez cours, de l'ordre de la semaine. Il est recommandé aux animateurs de Forum Thématique d'initier les échanges en proposant plusieurs questions dès le départ. Leur rôle revient ensuite à contrôler que chaque question provoque réellement des débats, de relancer les discussions tant qu'elles ne paraissent pas abouties ou de conclure dans le cas contraire.

6. Discussion

La particularité d'OSCAR est d'être un outil destiné aussi bien aux communications synchrones qu'aux communications asynchrones, sans nécessiter de configuration particulière de l'outil pour l'un ou l'autre de ces deux modes. Rien n'empêche donc d'alterner des phases synchrones et asynchrones au sein d'une même discussion ; le passage d'une phase à l'autre se faisant de façon transparente.

Cependant, il nous semble important de réfléchir aux situations d'utilisation de l'outil en mode mixte, c'est-à-dire des discussions dans lesquelles les utilisateurs peuvent intervenir de façon asynchrone comme dans un forum mais aussi de façon synchrone lors de réunions pré planifiées ou spontanées. En effet, la nature des messages postés est différente dans ces deux modes. En mode réunion synchrone, il faut non seulement débattre des sujets à traiter dans le cadre de la réunion, mais il faut également gérer les contraintes qu'impose une réunion synchrone (s'assurer que tout le monde est présent avant de commencer la réunion, s'assurer que tout le monde a dit ce qu'il avait à dire avant de clore la réunion, etc.). Pour ce faire, les

utilisateurs créent des fils de discussion propres à l'organisation même de la réunion (en vue de son bon déroulement) qui restent présents, après la fin de la réunion synchrone, dans l'arborescence de la discussion aux côtés des autres fils de discussion traitant, eux, des sujets à aborder. Cette proximité de fils de discussion de nature différente, nous semble susceptible de créer une confusion (en terme de structuration de la discussion) chez les utilisateurs qui, après la réunion et en mode asynchrone, reprendront la lecture de ces messages.

En outre, les besoins en terme de grammaire ne sont donc pas nécessairement les mêmes dans une réunion synchrone que dans une discussion asynchrone. Par exemple, des actes de langages du type « saluer », nécessaires lors d'une réunion synchrone, n'ont généralement pas lieu d'être dans un contexte de discussion asynchrone. Or OSCAR ne permet pas de gérer plusieurs grammaires au sein d'une même discussion. C'est la raison pour laquelle, nous pensons que la réflexion à mener sur ces questions de mixité des modalités et activités de type synchrone/asynchrone doit avoir lieu au niveau de l'organisation et de la gestion des discussions elles-mêmes, et donc en dehors de l'outil OSCAR tel qu'il est développé actuellement. D'autres outils de gestion des discussions devront alors être réalisés.

L'un des intérêts d'OSCAR est d'être un outil de recherche permettant d'analyser les discussions (analyse de profils par le biais de requêtes dans la base de données) et de faire varier différents paramètres (contexte synchrone/asynchrone/mixte, actes de langage, grammaire, etc.). Son exploitation dans différents contextes (discussion scientifique dans une FOAD, activité collective de TP, etc.) devrait contribuer à mieux comprendre les usages que font les apprenants de ce type d'outil et, de façon dialectique, comment les experts peuvent l'exploiter pour (1) supporter les activités collectives et (2) disposer d'informations sur les interactions passées et/ou en cours permettant d'assister les apprenants.

Remerciements

Claire De*lium* n'aurait pas pu voir le jour sans Thibaut Coffinet (Ingénieur), Christophe Després, Pierre Jacoboni, Jérôme Lehuen, Pascal Leroux, Pierre Tchounikine et Philippe Teutsch (Chercheurs).

7. Bibliographie

[AUSTIN 1962] AUSTIN J., How to do things with words, Oxford University Press.

[BAKER & LUND 1996] BAKER M., LUND K., Flexibility structuring the interaction in a CSCL environment, In: EuroAIED'96, Lisbonne

[BALACHEFF et al. 1997] Conception d'environnements interactifs d'apprentissage avec ordinateur - Tendances et perspectives, BALACHEFF N., BARON M., DESMOULINS C., GRANDBASTIEN M., VIVET M., PRC-GDR Intelligence Artificielle, 1997, p. 315-337.

[DILLENBOURG & al. 1996] DILLENBOURG P., BAKER M., BLAYE A., O'MALLEY C., 1996, « The evolution of research on collaborative learning », In E. Spada & P. Reiman (eds.)

Learning in humans and machine: towards an interdisciplinary learning science, Oxford Elsevier, pp. 189-211.

[GEORGE 2001] GEORGE S., Apprentissage collectif à distance. SPLACH : un environnement informatique support d'une pédagogie de projet, Thèse de l'Université du Mans soutenue le 11 juillet 2001

[GEORGE & LEROUX 2001] GEORGE S., LEROUX P., Documents et espaces de communication numériques dans un environnement support de projets entre apprenants, In: Document Numérique, Vol. 5, n°3-4, p. 65-84, Hermès, Paris

[JERMANN & SCHEIDER 1997] JERMANN P., SCHEIDER D., Semi-structured interface in collaborative problem-solving, In: First Swiss Workshop on distributed and parallel system

[LINARD 2001] LINARD M., Concevoir des environnements pour apprendre : l'activité humaine, cadre organisateur de l'interactivité technique, Revue Sciences et Techniques Éducative, Vol. 8, n°3-4, 2001, p. 211-238.

[MCMANUS & AIKEN 95] MCMANUS M., AIKEN R., Monitoring Computed-Based Collaborative Problem Solving, In: Journal of Artificial Intelligence in Education, vol. 6(4), p. 307-336

[MŒSCHLER 1989] MŒSCHLER J., Modélisation du dialogue, Hermès, Paris

[ROBERTSON et al. 1998] ROBERTSON J., GOOD J., PAIN H., BETTERBLETHER: The Design and Evaluation of a Discussion Tool for Education, In: International Journal of Artificial Intelligence in Education, vol. 9, p. 219-236

[ROULET et al. 1985] ROULET E., AUCHLIN A., MŒSCHLER J, RUBATTEL C., SCHELLING M., L'articulation du discours en français contemporain, Peter Lang, Berne

[SEARLE 1969] SEARLE J., Speech acts, Cambridge University Press

[SUCHMAN 1994] SUCHMAN L., Do Categories Have Politics ? – The langage/action perspective reconsidered, In: Computer-Supported Cooperative Work, Kluwer Academic Publisher, vol. 2, P. 177-190

[WINOGRAD 1987] WINOGRAD T., A LANGAGE/Action Perspective on the Design of Cooperative Work, Human-Computer Interaction, vol. 3(1), p.3-30