



**HAL**  
open science

# Symba : un environnement malléable support d'activités collectives en contexte d'apprentissage

Marie-Laure Betbeder

## ► To cite this version:

Marie-Laure Betbeder. Symba : un environnement malléable support d'activités collectives en contexte d'apprentissage. Education. Université du Maine, 2003. Français. NNT: . edutice-00087504

**HAL Id: edutice-00087504**

**<https://theses.hal.science/edutice-00087504>**

Submitted on 25 Jul 2006

**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.

Thèse de doctorat de l'Université du Maine

*spécialité*

informatique

*présentée le 15 décembre 2003 par*

Marie-Laure Betbeder-Matibet

*pour l'obtention du titre de*

Docteur de l'Université du Maine

Symba : un environnement malléable  
support d'activités collectives  
en contexte d'apprentissage

Composition du jury :

Président

M. Manuel Zacklad, Professeur à l'Université de Technologie de Troyes

Rapporteurs

M. Bertrand David, Professeur à l'Ecole Centrale de Lyon

M. Jean-Pierre Peyrin, Professeur à l'Université Grenoble 1

Examineurs

M. Christian Depover, Professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education de Mons (Belgique)

Mme. Christine Ferraris, Maître de Conférences à l'Université de Savoie

Directeur

M. Pierre Tchounikine, Professeur à l'Université du Maine



# Remerciements

Je remercie Pierre Tchounikine, Professeur et Directeur du laboratoire d'Informatique de l'Université du Maine (LIUM), pour m'avoir encadrée, guidée durant ces trois années de thèse. Je lui suis infiniment reconnaissante de m'avoir encouragée et soutenue dans ce travail. J'ai ainsi pu apprécier sa rigueur scientifique, son recul, ses grandes qualités scientifiques. Qu'il soit persuadé de mon profond respect.

Je remercie Bertrand David, Professeur à l'Ecole Centrale de Lyon et Jean-Pierre Peyrin, Professeur à l'Université Grenoble 1, pour m'avoir fait l'honneur d'accepter d'être rapporteurs de ma thèse.

Je remercie Manuel Zacklad, Professeur à l'Université de Technologie de Troyes d'avoir accepté de présider mon jury.

Je remercie Christian Depover, Professeur à la Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education de Mons (Belgique) et Christine Ferraris, Maître de Conférences à l'Université de Savoie, pour avoir accepté de participer à mon jury.

Je remercie l'équipe pédagogique du DEA CHM & IE, qui m'a permis de mettre en place les activités collectives décrites dans ce document et d'expérimenter Symba au sein de cette formation.

Je remercie tous les membres du LIUM et plus particulièrement Philippe Cottier et Colin Schmidt pour leur collaboration interdisciplinaire. Je remercie également Catherine, Christophe, Dorothée, Johan, Nel, Pierre, Thibaut et mon père pour leur relecture partielle ou complète de ma thèse.

Enfin je remercie mes proches qui m'ont aidée par leur soutien et leurs encouragements tout au long de ces trois ans.



# Sommaire

INTRODUCTION.....	9
CHAPITRE 1 - CONTEXTE GENERAL, PROBLEMATIQUE ET METHODOLOGIE .....	19
<b>1.1 CONTEXTE GENERAL .....</b>	<b>21</b>
1.1.1 CADRE GENERAL : CSCW ET CSCL .....	21
1.1.2 LA NOTION D'ACCA (ACTIVITE COLLECTIVE EN CONTEXTE D'APPRENTISSAGE) .....	30
1.1.3 LES ENVIRONNEMENTS SUPPORTS AUX ACCA.....	32
<b>1.2 PROBLEMATIQUE, HYPOTHESES ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>37</b>
1.2.1 PROBLEMATIQUE.....	37
1.2.2 HYPOTHESES .....	39
1.2.3 METHODOLOGIE.....	41
CHAPITRE 2 - MODELE RSC ET PREMIERES EXPERIMENTATIONS.....	47
<b>2.1 LE MODELE RECHERCHE / STRUCTURATION / CONFRONTATION .....</b>	<b>49</b>
2.1.1 PRINCIPES .....	50
2.1.2 DESCRIPTION ET EXEMPLE .....	52
2.1.3 UN MODELE ABSTRAIT REUTILISABLE .....	53
2.1.4 UN SCHEMA GENERAL QUI NE FIGE PAS L'ORGANISATION.....	54
<b>2.2 LES PREMIERES EXPERIMENTATIONS.....</b>	<b>56</b>
2.2.1 CONTEXTE D'APPLICATION .....	56
2.2.2 ACTEURS, GROUPES ET DOMAINE DE L'ACTIVITE .....	58
2.2.3 NATURE DE LA TACHE.....	60
2.2.4 DISPOSITIF TECHNOLOGIQUE .....	62
2.2.5 CHOIX LIES AU CONTEXTE D'APPLICATION ET AUX OBJECTIFS PEDAGOGIQUES.....	64
<b>2.3 ANALYSES .....</b>	<b>66</b>
2.3.1 ANALYSE DES INTERACTIONS .....	66
2.3.2 ETUDE DES COMPORTEMENTS EMERGENTS, DE L'ACTIVITE REELLE ET DE L'USAGE EFFECTIF DES OUTILS .....	67
2.3.3 CONCLUSIONS DE L'ANALYSE ET PRINCIPES GENERAUX DE SYMBA .....	71
CHAPITRE 3 - LA MALLEABILITE COMME STRATEGIE PEDAGOGIQUE .....	77
<b>3.1 PRINCIPES GENERAUX .....</b>	<b>79</b>
3.1.1 NOTION DE MALLEABILITE.....	79
3.1.2 INTERET DE LA MALLEABILITE DANS LE CONTEXTE DES ACCA .....	80
3.1.3 LA MALLEABILITE COMME STRATEGIE PEDAGOGIQUE .....	80
<b>3.2 MODELISATION DE L'ORGANISATION DANS SYMBA .....</b>	<b>81</b>
3.2.1 CADRE GENERAL .....	81
3.2.2 LA NOTION DE PLAN .....	82
3.2.3 LA NOTION DE TACHE.....	84
3.2.4 LES PLANS ET LES TACHES DANS SYMBA.....	85
<b>3.3 LA MALLEABILITE DANS SYMBA.....</b>	<b>87</b>
3.3.1 LES DIFFERENTES APPROCHES DE LA MALLEABILITE.....	87
3.3.2 LA DEFINITION DES OUTILS ET RESSOURCES .....	90
3.3.3 L'INTEGRATION D'AGENTS LOGICIELS.....	90

CHAPITRE 4 - L'ENVIRONNEMENT SYMBA.....	95
<b>4.1 PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>98</b>
4.1.1 LES ACTEURS.....	98
4.1.2 LES QUATRE ESPACES.....	99
4.1.3 LA STRUCTURE GENERALE.....	100
<b>4.2 L'ESPACE D'INFORMATIONS.....</b>	<b>104</b>
<b>4.3 L'ESPACE D'ORGANISATION.....</b>	<b>106</b>
4.3.1 STRUCTURATION GENERALE EN ETAPES.....	106
4.3.2 DEFINITION D'UN PLAN.....	107
4.3.3 DEFINITION D'UNE TACHE.....	109
<b>4.4 L'ESPACE D'ACTIVITE.....</b>	<b>115</b>
4.4.1 LE NIVEAU PLAN.....	116
4.4.2 LE NIVEAU TACHE.....	117
<b>4.5 L'ESPACE DE PERCEPTION.....</b>	<b>119</b>
4.5.1 PRESENTATION GENERALE DE LA NOTION D' AWARENESS.....	119
4.5.2 L' AWARENESS DANS SYMBA.....	121
<b>4.6 LES AGENTS LOGICIELS DE SYMBA.....</b>	<b>126</b>
4.6.1 DEFINITION DES TACHES REALISEES PAR LES AGENTS LOGICIELS.....	126
<b>4.7 IMPLANTATION.....</b>	<b>129</b>
4.7.1 LE CLIENT PARTAGE.....	129
4.7.2 LES CLIENTS INDIVIDUELS.....	130
4.7.3 REPRESENTATION GENERALE DE L' ENVIRONNEMENT.....	131
4.7.4 ARCHITECTURE DE SYMBA.....	132
CHAPITRE 5 - EXPERIMENTATION.....	137
<b>5.1 MISE EN PLACE DE L'EXPERIMENTATION.....</b>	<b>139</b>
5.1.1 PUBLIC CIBLE.....	140
5.1.2 OBJECTIFS PEDAGOGIQUES.....	141
5.1.3 COMPOSITION DES GROUPES.....	141
5.1.4 DOMAINE D' APPLICATION.....	141
5.1.5 ACTIVITE A REALISER.....	141
5.1.6 PROPOSITION D' ORGANISATION.....	144
<b>5.2 DESCRIPTION DE L'EXPERIMENTATION.....</b>	<b>148</b>
5.2.1 ORGANISATION DEFINIE/ADOPTEE.....	148
<b>5.3 ANALYSE.....</b>	<b>157</b>
5.3.1 ANALYSE DE L' USAGE DE L' ESPACE D' ORGANISATION.....	159
5.3.2 ANALYSE DES INTERACTIONS LANGAGIERES.....	161
5.3.3 ANALYSE GENERALE DES USAGES.....	163
5.3.4 LES CONCLUSIONS DE L' EXPERIMENTATION.....	167
CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES.....	171
ANNEXES.....	177
ANNEXE A. PREMIERE EXPERIMENTATION.....	179
ANNEXE B. ARBRES DE DECISION UTILISES POUR LA GENERATION DE DESCRIPTION DE TACHES ..	181
ANNEXE C. GRILLES D' ANALYSES DES INTERACTIONS.....	185

---

ANNEXE D. TRACES ET GRILLE D'ANALYSE DES INTERACTIONS DANS L'ENVIRONNEMENT D'ORGANISATION .....	188
ANNEXE E. DISCUSSIONS DE FIN D'ACTIVITE .....	194
ANNEXE F. QUESTIONNAIRE .....	199
ANNEXE G. LANGAGES DE PROGRAMMATION .....	205
TABLES DES ILLUSTRATIONS.....	207
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	211





# Introduction



## *Contexte général*

Nos travaux s'inscrivent dans le cadre des recherches menées sur les Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain (EIAH), c'est-à-dire les environnements informatiques conçus dans le but de favoriser la construction de connaissances chez un apprenant [Tchounikine, 2002a]. Dans ce contexte général, nous nous intéressons plus particulièrement aux environnements informatiques supports aux Activités Collectives en Contexte d'Apprentissage médiatisées (désignées sous le terme d'ACCA), i.e. aux activités<sup>1</sup> dont les acteurs poursuivent un but commun et utilisent comme support à leur activité un environnement informatique.

Dans le domaine des EIAH, la conception d'environnements supports aux activités collectives constitue aujourd'hui une problématique importante, renouvelée récemment par l'explosion des travaux sur la formation à distance. Les activités collectives médiatisées offrent en effet, dans le contexte d'une formation à distance, à la fois des intérêts pédagogiques (apprentissage d'un domaine, apprentissage du travail collectif) et sociaux (mise en relation des étudiants distants, lutte contre l'isolement).

La mise en place d'une activité collective consiste à opérer des choix sur l'objet de l'activité, son organisation et son instrumentation (proposition d'un environnement informatique support) en fonction des objectifs pédagogiques, du contexte et du public cible. Dans le cadre de cette thèse nous avons plus particulièrement travaillé sur les problèmes de la modélisation de l'activité proposée aux apprenants (proposer un modèle de structuration de l'activité alternant des phases individuelles et collectives, synchrones et asynchrones), de la malléabilité de l'environnement informatique support (permettre aux apprenants de définir les outils et ressources nécessaires à la réalisation des différentes tâches de l'activité) et de la perception mutuelle par les apprenants de l'activité de chacun (aider les apprenants à connaître les activités des autres membres du groupe).

---

<sup>1</sup> Le terme activité est utilisé dans ce mémoire à la fois dans le sens de la tâche qu'il est proposé aux étudiants de réaliser (l'activité pédagogique) et dans le sens de l'activité effective des étudiants.

## *Problématique*

Notre hypothèse fondamentale est que, dans une ACCA médiatisée par un environnement informatique, l'environnement utilisé par les apprenants a une influence directe sur leur activité. Il est donc possible d'avoir un impact sur l'apprentissage en intégrant dans l'environnement des propriétés définies en fonction de l'apprentissage visé.

Le travail présenté dans cette thèse se situe à l'articulation de deux problématiques :

1. Etudier l'apprentissage des compétences mobilisées lors des activités collectives et proposer un environnement support à l'apprentissage de ces compétences. Plus précisément, notre objectif est de faire travailler les apprenants sur les compétences relatives à l'organisation d'une activité collective (identification et modélisation des tâches à réaliser, partage des tâches, choix des outils utilisés et des ressources nécessaires).
2. Etudier le problème lié au fait que, dans le contexte des ACCA (et de façon assez générale), les acteurs utilisent souvent les artefacts informatiques qui leur sont proposés différemment des usages prévus et que, en conséquence, une organisation et un environnement informatique définis a priori engendrent des contraintes pour les apprenants. Notre objectif est de permettre aux apprenants d'adapter leur organisation et les outils qu'ils utilisent au contexte émergent de l'activité.

## *Travail réalisé*

Nos travaux ont conduit à la conception d'un environnement malléable<sup>2</sup> support aux activités collectives : l'environnement Symba. Symba est un

---

<sup>2</sup> Un environnement informatique est dit malléable s'il propose aux utilisateurs les moyens de le modifier dans son contexte d'utilisation, en tant que l'une de ses fonctionnalités [Morch, 1995; Morch & Mehandjiev, 2000]

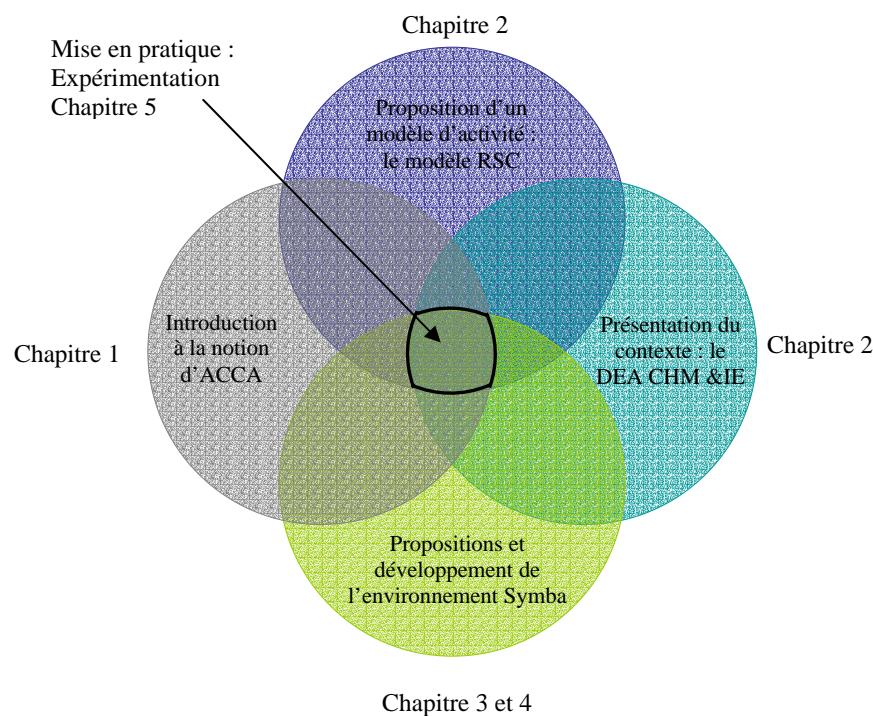
environnement qui permet à un enseignant de proposer à un groupe d'apprenants distants une activité pédagogique qu'ils devront réaliser collectivement. L'environnement permet de décomposer l'activité en différentes étapes suivant un modèle alternant des étapes individuelles et collectives, puis propose aux apprenants de s'organiser pour réaliser chacune des étapes. Décider de l'organisation de l'étape revient à composer un plan, i.e. une succession de tâches, puis à décrire chacune des tâches (e.g., son objectif, sa nature, ses acteurs, ses entrées et sorties, et les outils et ressources souhaités). A partir de l'organisation définie par les apprenants, Symba propose un environnement (dit environnement d'activité) qui propose les ressources et outils décrits au niveau organisation, environnement d'activité au sein duquel les apprenants vont pouvoir réaliser les tâches qu'ils ont définies. A travers la conception de Symba nous nous intéressons aux problématiques du support à la modélisation de l'activité collective par les apprenants, de la malléabilité de l'environnement et de la perception de l'activité. La malléabilité (i.e., le fait que les apprenants peuvent choisir les outils qu'ils souhaitent utiliser) est utilisée ici comme une stratégie pédagogique visant à faire travailler les apprenants sur leur organisation puisque c'est en explicitant leur organisation qu'ils peuvent demander tel ou tel outil.

Dans le cadre de ce travail :

- Nous proposons une typologie des activités collectives en contexte d'apprentissage (ACCA) en fonction des objectifs visés, qui nous permet de mieux cerner l'objet des travaux. Nous nous intéressons particulièrement à l'un de ces objectifs : l'initiation au travail collectif.
- Nous proposons un modèle d'activité, le modèle RSC (Recherche, Structuration, Confrontation) : structuration de l'activité alternant des phases individuelles ou collectives, et synchrones ou asynchrones pouvant s'appliquer à différentes activités collectives. Ceci nous permet de centrer nos travaux sur un type particulier d'activité pédagogique.
- Nous proposons un environnement informatique, Symba, support d'activités collectives relevant du modèle RSC et dont les fonctionnalités contribuent à l'initiation au travail collectif et à l'apprentissage des compétences sous-jacentes. Cet environnement est fondé sur un ensemble de principes théoriques et sur différentes expérimentations : il réifie les

propositions clés de cette thèse. Il s'agit donc là de la contribution principale de la thèse.

- Nous proposons une analyse de deux expérimentations menées en contexte écologique (i.e., dans un contexte réel) : le DEA CHM&IE (Communication Homme Machine et Ingénierie Educative) de l'Université du Maine. La première expérimentation, préalable à la conception de Symba, nous a permis de mieux comprendre les phénomènes d'émergence de collaboration, et les phénomènes d'organisation des groupes, et a ainsi contribué à la définition des spécifications de Symba. La seconde expérimentation a permis de tester la première version de l'environnement Symba.



**Figure 1.** Représentation des différents éléments présentés dans ce mémoire

La Figure 1 représente la logique du document en reprenant les principaux points abordés dans cette thèse et en indiquant dans quel chapitre nous les abordons. Au croisement de ces éléments se situe l'expérimentation finale de l'environnement

Symba dans le cadre d'une ACCA structurée selon le modèle RSC et qui vise à initier les apprenants (promotion 2002/2003 du DEA CHM &IE) au travail collectif.

### *Approche méthodologique*

La problématique abordée amène à proposer/utiliser une forme de modélisation de l'activité des apprenants. Nous avons utilisé dans ce travail le modèle proposé par la théorie de l'activité (plus précisément le modèle d'Engeström). L'objectif est de contribuer à l'étude de l'apport de ces travaux à la conception d'environnements supports aux ACCA. En ce qui concerne l'approche pédagogique, nous nous inspirons du courant socio-constructiviste, i.e. l'approche selon laquelle le savoir est construit par chaque individu grâce à ses interactions avec un environnement social, et dont les aspects principaux sont : les connaissances sont construites ; l'apprenant est au centre du processus ; le contexte joue un rôle déterminant dans l'apprentissage [Deschênes et al., 1996b].

L'approche générale de conception de l'environnement Symba est une approche techno-pédagogique (qui correspond à une prise en compte de considérations pédagogiques et technologiques pour concevoir une situation pédagogique et un dispositif associé). Ceci par opposition aux travaux purement pédagogiques édictant des préceptes ou des critères d'analyse mais sans les articuler avec une opérationnalisation. Mais aussi en se différenciant, à l'autre extrémité du spectre, des approches techno-centrées consistant à proposer des dispositifs technologiques non-articulés avec une réflexion pédagogique [Tchounikine, 2002a]. Nous avons adopté une approche composée de cycles de conception alternant des phases d'analyses, de conceptualisation, de développement et d'expérimentation dans un milieu écologique.

L'évaluation des EIAH est un problème difficile. Ces évaluations sont pourtant nécessaires et ce type de démarche, à savoir la conception d'une ACCA suivie d'une expérience écologique et d'une analyse détaillée, nous semble une façon pragmatique et efficace d'avancer dans notre compréhension des phénomènes d'émergence dans les ACCA. Cela nous permet ainsi de disposer de connaissances utiles à la conception et la mise en place d'ACCA médiatisées par les TICE (quel type de structuration, quels types d'environnement de travail, quel support pour l'organisation, quels outils de



communication, etc) [Tchounikine, 2002b]. L'un de nos objectifs est notamment, grâce à ces expériences, de mieux cerner les indicateurs pertinents pour, ensuite, pouvoir réinvestir les résultats des analyses dans la conception d'ACCA.

Notons que les analyses menées sont focalisées sur le déroulement de l'activité (et, en particulier, les aspects liés à l'instrumentation) et sur la façon dont les acteurs s'organisent ; elles ne portent pas pour l'instant sur les phénomènes d'apprentissage proprement dit.

Pour concevoir la première version de Symba, nous nous sommes appuyés sur l'analyse de différents travaux dans le domaine et sur deux premières expérimentations d'un environnement antérieur. Nous avons ensuite expérimenté cette première version, puis développé la seconde version de Symba, qui est présentée dans cette thèse (cette version devant être elle-même évaluée au dernier trimestre 2003).

### *Organisation du mémoire*

Dans le premier chapitre, nous présentons les principaux domaines liés à nos travaux : le CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) et le CSCW (Computer Supported Cooperative Work). Nous définissons ensuite le type d'activité pédagogique auquel nous nous intéressons à partir d'une typologie d'activités collectives en contexte d'apprentissage (ACCA). Nous explicitons ensuite nos hypothèses de travail et notre problématique et terminons par la présentation de notre méthodologie.

Le deuxième chapitre présente notre modèle de structuration de l'activité pédagogique, le modèle RSC (Recherche, Structuration, Confrontation). Nous décrivons ensuite les premières expérimentations que nous avons réalisées : le contexte d'application, la nature de l'activité pédagogique proposée aux apprenants, les choix de conception. Puis, nous décrivons nos analyses et conclusions de ces expérimentations, qui nous ont permis d'élaborer les principes clés de l'environnement Symba et, en particulier, l'idée originale d'envisager la malléabilité comme un moyen de faire travailler des apprenants sur la notion d'organisation.

Le troisième chapitre présente de façon synthétique des éléments clés de notre approche (et de l'environnement Symba) : modélisation de l'organisation sous la forme de plans et de tâches, modélisation de la notion de tâche inspirée du triangle d'Engeström, génération d'un environnement d'activité (i.e. de réalisation des tâches) à partir de la description de l'organisation faite par les apprenants.

Le quatrième chapitre présente, en détail, l'environnement Symba.

Le dernier chapitre présente l'expérimentation qui s'est déroulée en octobre et novembre 2002, les conclusions que nous en avons tirées ainsi que l'analyse de cette expérimentation effectuée par un collègue en sciences de l'information et de la communication.

Le mémoire se termine par un chapitre de conclusions et de perspectives.

Dans les annexes, nous proposons divers éléments évoqués dans le mémoire tels que la grille d'analyse des interactions que nous avons élaborée, un exemple des logs de l'expérimentation et la grille d'analyse de ces logs, le questionnaire proposé aux étudiants en fin d'activité ou encore les traces des discussions de fin d'activité avec les étudiants.



# Chapitre 1

## Contexte, problématique et méthodologie

<b>1.1</b>	<b>CONTEXTE GENERAL .....</b>	<b>21</b>
1.1.1	CADRE GENERAL : CSCW ET CSCL .....	21
1.1.1.1	Le domaine du CSCW (Computer Supported Cooperative Work).....	21
1.1.1.2	Le domaine du CSCL (Computer Supported Collaborative Learning).....	24
1.1.1.3	CSCL et CSCW .....	28
1.1.2	LA NOTION D'ACCA (ACTIVITE COLLECTIVE EN CONTEXTE D' APPRENTISSAGE) .....	30
1.1.3	LES ENVIRONNEMENTS SUPPORTS AUX ACCA .....	32
1.1.3.1	Environnement spécifique aux ACCA vs environnement de CSCW .....	33
1.1.3.2	Approche «non intégrée» vs approche «intégrée» .....	35
1.1.3.3	Utilisation d'outils standards vs spécifiques .....	36
<b>1.2</b>	<b>PROBLEMATIQUE, HYPOTHESES ET METHODOLOGIE .....</b>	<b>37</b>
1.2.1	PROBLEMATIQUE .....	37
1.2.2	HYPOTHESES.....	39
1.2.3	METHODOLOGIE .....	41

Notre travail concerne la mise en place de situations d'apprentissage collectif à l'aide d'un environnement qui supporte l'activité. Dans ce chapitre, nous présentons les principaux domaines liés à nos travaux, le CSCL et CSCW, les distinctions entre ces deux domaines, ainsi que notre approche de la collaboration. Ceci nous amène à préciser notre cadre de recherche en introduisant la notion d'ACCA (Activité Collective en Contexte d'Apprentissage). Nous présentons ensuite notre problématique et nos hypothèses de travail. Nous terminons ce chapitre en présentant notre méthodologie.

## 1.1 Contexte général

### 1.1.1 Cadre général : CSCW et CSCL

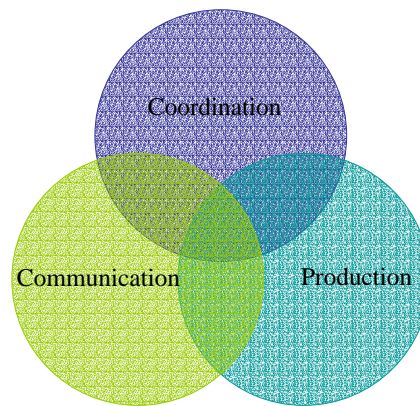
Dans cette section, nous présentons les domaines de recherches liés à nos travaux, les domaines du CSCL et du CSCW et les liens entre ces domaines.

#### 1.1.1.1 Le domaine du CSCW (Computer Supported Cooperative Work)

Le terme CSCW a été défini par Paul Cashman et Irène Grief en 1987 lors d'un workshop organisé dans le but de regrouper des personnes de différentes disciplines s'intéressant à la façon dont les hommes travaillent et comment la technologie pourrait les supporter [Grudin, 1992]. Un environnement de CSCW (ou TCAO, sigle français désignant le Travail Coopératif Assisté par Ordinateur) est :

« une application interactive multi-participant grâce à laquelle les hommes peuvent réaliser une tâche « en commun » à partir de leurs postes de travail respectifs. » [David et al., 1996]

L'objectif du CSCW est de « permettre à un collectif d'acteurs de travailler ensemble via une structure informatique » [Benali et al., 2002]. Il est classique de caractériser les travaux relevant du CSCW soit selon la matrice espace / temps d'Ellis (un axe temps composé des caractéristiques « asynchrone » et « synchrone » et un axe espace composé des caractéristiques « local » ou « distant »), soit selon la « situation » des systèmes dans le trèfle d'Ellis (cf. Figure 2). L'objectif commun des travaux de CSCW est de permettre à un groupe d'individus de communiquer, de produire ensemble et de se coordonner, ce que reflètent les trois ensembles de cette figure. Cette conceptualisation permet d'analyser les travaux en fonction des outils utilisés et des objectifs visés.



**Figure 2.** Le trèfle fonctionnel des collecticiels

Au sein des travaux en CSCW, nous distinguons les travaux sur les collecticiels et les travaux sur les workflows.

### **Les collecticiels**

Un collecticiel (ou groupware) désigne un système informatique qui assiste un groupe d'utilisateurs à la réalisation d'un projet commun, d'une tâche commune, et qui fournit une interface à un environnement partagé (Ellis, cité dans [Benali et al., 2002]). Les membres du groupe collaborent à distance, soit au même moment (activité synchrone), soit à des moments différents (activité asynchrone).

Dans [Benali et al., 2002], les auteurs proposent une distinction entre trois types de collecticiels : les outils élémentaires, les collecticiels centrés tâches et les collecticiels centrés modèles :

- Les outils élémentaires correspondent aux outils de communication de base, fréquemment utilisés dans de tels environnements : chat, forum, tableau blanc partagé, mail, etc.
- Les collecticiels centrés « tâches » correspondent aux collecticiels organisés autour de la nature de la tâche.

- Les collecticiels centrés modèles correspondent aux collecticiels basés sur des modèles de l'activité conjointe : théorie de l'activité, théorie des « locaux », modèles de participation, etc.

### **Les Workflows**

Un workflow est un environnement permettant un enchaînement automatisé des différentes opérations et étapes d'une activité complexe.

Le but d'un workflow est de faciliter la réalisation de la tâche des acteurs, alors que dans un environnement de CSCL, le but est de développer la pratique de certaines compétences, ce qui peut se révéler une contrainte du strict point de vue de la réalisation de la tâche. Il s'agit donc de trouver un juste milieu entre une contrainte trop forte exercée sur les apprenants et la nécessité de les inciter à faire travailler les habiletés cibles.

Comme le note Saïkali [Saïkali & David, 2001], les auteurs ne s'accordent pas sur la distinction entre les workflows et les collecticiels, certains incluant les workflows dans le domaine des collecticiels. Schématiquement, les collecticiels sont plus orientés vers le travail collectif dont ils cherchent à couvrir les aspects synchrones et asynchrones, tandis que les workflows sont généralement appliqués à des cas asynchrones et fournissent des fonctions plus orientées vers le support de la coordination et l'organisation (donc orientés vers le contrôle et l'automatisation des processus d'entreprise).

Selon Saïkali, la différence entre ces systèmes se situe au niveau du déroulement des phases de synchronisation et de coordination : pour les collecticiels, ces phases se situent au niveau de l'activité commune, alors que pour les workflows, elles se situent au niveau du processus. Il résume ces différences en quatre niveaux (cf. Tableau 1) :



	« Workflow Management Systems »	Collecticiel
Niveau objectif	Processus de gestion et de coordination	Support de groupe et partage d'informations
Niveau de granularité de l'interaction	« Grossier » et au niveau processus	« Pointu » et au niveau de l'activité
Niveau du mode d'interaction	Asynchrone	Synchrone et asynchrone
Niveau de la perception mutuelle	Les acteurs ne sont pas toujours au courant des activités des autres	Les acteurs sont au courant lorsqu'il s'agit d'un collecticiel synchrone (ex : dessin coopératif)

**Tableau 1.** Comparaison entre les workflows et les collecticiels effectuée à partir de [Saikali & David, 2001]

### 1.1.1.2 Le domaine du CSCL (Computer Supported Collaborative Learning)

Le domaine du CSCL est un domaine de recherche et d'application relativement récent. Le premier atelier dans ce domaine date de 1991 et la première conférence internationale s'est tenue en 1995 à Bloomington (Indiana). Ce domaine est centré sur l'utilisation des technologies pour la collaboration en éducation [Koschmann, 1995]. Le workshop de 1991 avait pour objectif de réunir des personnes de divers domaines s'intéressant à l'apprentissage collaboratif, par le biais d'une pratique d'expériences en classe, de théories sur l'apprentissage ou du développement de logiciels.

Le principal fondement pédagogique du CSCL est le courant constructiviste, qui promeut les interactions entre personnes et l'apprentissage par la pratique. Le constructivisme est basé sur les théories psychologiques du début du 20<sup>ème</sup> siècle de Piaget et Vygotsky. Selon les constructivistes, le savoir est construit par chaque individu grâce à ses interactions avec un environnement. L'idée sous jacente est de faire émerger des conflits socio-cognitifs entre apprenants, ce qui permet aux étudiants d'apprendre de leurs désaccords, lorsqu'ils identifient et résolvent les conflits, présentent des alternatives, demandent et donnent des explications [Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002].

### **Distinction coopératif – collaboratif – collectif**

Les termes coopératif, collaboratif et collectif, de par leur relative nouveauté, n'ont pas de définition consensuelle. La distinction la plus souvent utilisée ([Roschelle & Teasley, 1995], [Dillenbourg et al., 1995], [Panitz, 1996]) entre coopération et collaboration concerne la division du travail : en collaboration, tous les acteurs effectuent toutes les tâches, alors qu'en coopération, il y a un partage entre les acteurs des différentes tâches. Plus précisément, Roschelle et Teasley proposent la définition suivante :

« Cooperative work is accomplished by the division of labor among participants, as an activity where each person is responsible for a portion of the problem solving. We focus on collaboration as the mutual engagement of participants in a coordinated effort to solve the problem together. » [Roschelle & Teasley, 1995]

Cette distinction n'est pas toujours très claire, en particulier pour une activité qui alterne des phases synchrones et asynchrones, et, très souvent, mixe ces deux aspects selon la tâche considérée. C'est pourquoi, tout comme d'autres auteurs [George, 2001; Jermann & Dillenbourg, 1999], nous préférons le terme « collectif », terme plus général que collaboratif ou coopératif. Dans un contexte d'apprentissage, nous considérons une activité collective comme une activité dont les acteurs partagent un but unique et qui favorise l'apprentissage d'aptitudes ou l'acquisition de connaissances. Par convention, nous dirons des apprenants investis dans une activité collective qu'ils « collaborent » et parlerons de leur « collaboration ».

### **Apports de l'apprentissage collectif**

Plusieurs chercheurs s'accordent à penser que l'apprentissage collectif n'est pas une théorie d'apprentissage mais un moyen, une démarche, favorisant la construction des connaissances. [Henry & Lundgren-Cayrol, 2001] proposent la définition suivante de l'apprentissage collectif :

« L'apprentissage collaboratif<sup>3</sup> est une démarche active et centrée sur l'apprenant. Au sein d'un groupe et dans un environnement approprié, l'apprenant exprime ses idées, articule sa pensée, développe ses propres représentations, élabore ses structures cognitives et fait une validation sociale de ses nouvelles connaissances. La démarche collaborative reconnaît les dimensions individuelle et collective de l'apprentissage, encourage l'interaction et exploite les cognitions réparties au sein de l'environnement. Le groupe, acteur principal et ressource première de la collaboration, joue un rôle de soutien et de motivation. Il contribue à l'atteinte, par chaque apprenant, d'un but commun et partagé. La collaboration qui s'y développe est faite de communication entre apprenants, de coordination de leurs actions et d'engagement de chacun face au groupe ».

Pratiquer une activité collective permet et encourage les étudiants à poser des questions, expliquer et justifier leurs opinions, articuler leur raisonnement, élaborer et réfléchir sur leurs connaissances, et de ce fait, motive et améliore leur apprentissage [Soller, 2001].

Dans [Johnson & Johnson, 1998], les auteurs présentent trois modes d'interactions : la coopération, l'individualisme et la compétition. Depuis plus de dix ans, leurs recherches visent à comparer les styles d'apprentissage correspondants : apprentissage coopératif, individuel et en compétition. Leurs résultats montrent que les étudiants apprennent plus efficacement lorsqu'ils travaillent de manière coopérative. Ils distinguent les apports d'un apprentissage coopératif pour les étudiants en trois catégories :

- Les efforts des apprenants sont plus efficaces pour la réalisation de la tâche.
- Les apprenants bénéficient d'un impact positif sur leurs relations interpersonnelles.
- Les apprenants acquièrent une meilleure capacité à développer, maintenir et ajuster des relations d'interdépendance avec les autres pour atteindre leurs buts.

De nombreuses recherches attestent ces apports, mais soulignent également que la collaboration ne se décrète pas. Beaucoup de facteurs rentrent en compte pour l'élaboration d'une « bonne collaboration ». Le choix des outils de communication est

---

<sup>3</sup> Nous utilisons le terme d'apprentissage collectif, en préservant cependant le terme d'origine (collaboratif,

un facteur essentiel dans la réussite d'une activité collective. L'approche « naïve » d'un CSCL consiste à penser qu'introduire des outils dits « collaboratifs » (e.g., outils de communication ou tableau blanc partagé) suffit à promouvoir une activité collective. Or, mettre à disposition un outil de communication dit « collaboratif » ne suffit pas pour collaborer [Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002]. Cette vision laisse de plus supposer que les apprenants collaborent tous de la même façon, ce que contredisent différents travaux comme ceux de [Chin & Carroll, 2000] dont les résultats montrent notamment l'intérêt de laisser les apprenants organiser eux-mêmes leur méthode de collaboration.

D'autres auteurs ont travaillé sur les conditions pour parvenir à une collaboration efficace. Ainsi, [Johnson & Johnson 98], énoncent cinq conditions nécessaires pour une coopération effective :

- Une interdépendance positive : chaque membre du groupe doit percevoir qu'il est lié aux autres au sens qu'il ne peut pas réussir sans les autres, et vice versa, et/ou qu'il doit coordonner ses efforts avec ceux des autres pour accomplir la tâche.
- Une responsabilité personnelle : chacun doit accomplir sa part de travail et faciliter le travail des autres.
- Une interaction en « personne » : chacun doit encourager et faciliter les efforts des autres pour accomplir la tâche afin d'atteindre les objectifs de groupes.
- Des habiletés sociales : les étudiants doivent se connaître et se faire confiance, savoir communiquer avec exactitude et sans ambiguïté, accepter et supporter chacun, et savoir résoudre les conflits de manière constructive.
- Une responsabilité de groupe : les membres doivent réfléchir sur la manière dont le groupe fonctionne et planifier comment améliorer leur processus de travail.

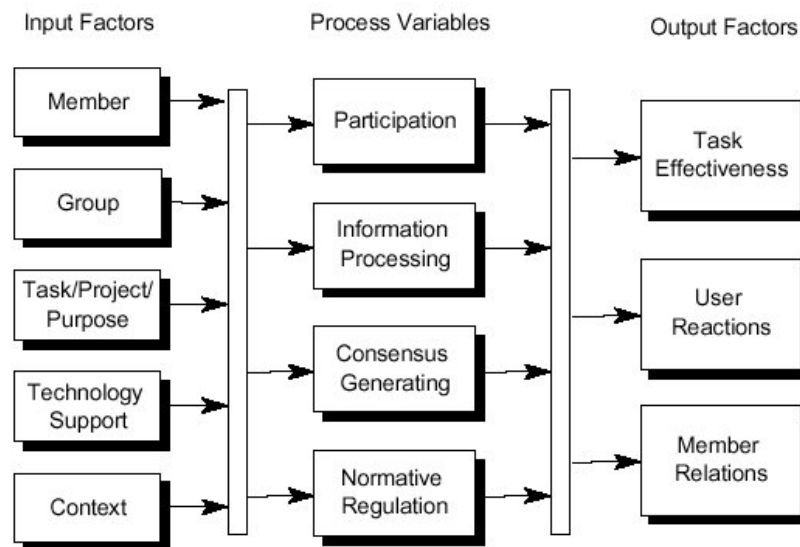
Johnson et Johnson citent par ailleurs deux autres variables qui permettent une amélioration des résultats : la confiance et le conflit. Plus les membres du groupe

se font confiance, plus leurs efforts coopératifs auront tendance à être efficaces. De même, les conflits au sein des groupes coopératifs, lorsqu'ils sont gérés de manière constructive, améliorent l'efficacité des efforts coopératifs. Ces conditions permettent le développement des habiletés citées précédemment (cf. supra).

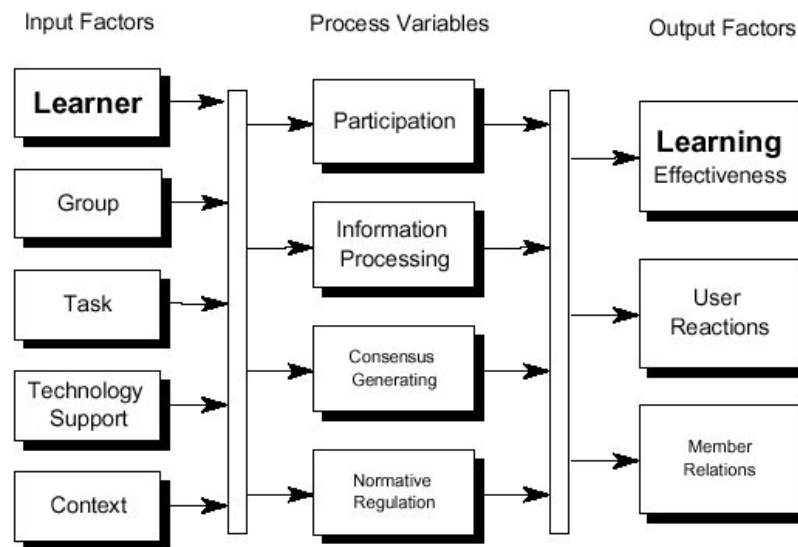
### 1.1.1.3 CSCL et CSCW

Les domaines du CSCL et du CSCW bénéficient chacun des apports de l'autre. Pour certains chercheurs comme Heeren [Heeren, 1996], les recherches en CSCL appliquent les technologies de CSCW au contexte d'apprentissage à distance et l'éducation est considérée comme un domaine d'application des recherches en CSCW pour la collaboration à distance.

Les Figures 3 et 4 explicitent les différences entre ces domaines tels que les conceptualise Heeren (reprenant les travaux de McGrath et Hollingshead) :



**Figure 3.** Modèle « Input-process-output » de la recherche en CSCW (McGrath et Hollingshead)



**Figure 4.** Modèle « Input-process-output » de la recherche en CSCL (McGrath et Hollingshead)

Ces deux modèles sont relativement proches, la principale différence porte sur le facteur résultat « efficacité » : en CSCW, le but concerne l'efficacité de l'accomplissement de la tâche, alors qu'en CSCL, il porte sur l'efficacité de l'apprentissage. Heeren résume ainsi ces différences :

- Le CSCW s'intéresse principalement à l'efficacité dans l'obtention des produits externes.
- Le CSCL s'intéresse principalement à l'efficacité d'un processus : le processus d'apprentissage individuel et collaboratif.

Par ailleurs

- Les recherches du domaine du CSCW visent la réduction de l'effort mental.
- Les recherches du domaine du CSCL suscitent l'augmentation de l'effort mental.

Lewis [Lewis, 2000] remarque une autre distinction entre le travail et l'apprentissage collaboratif, qui se révèle dans les triades de la théorie de l'activité (cf. section 3.2.1) [sujet – communauté – division du travail] et [communauté – objet – division du travail]. Dans une communauté de travail, la participation des membres

peut être différente selon les capacités et les disponibilités de ces derniers. A l'inverse, dans une communauté d'apprentissage, la tâche doit pouvoir être subdivisée de sorte que chaque membre apporte une contribution équivalente, dans le but d'une évaluation équitable. A noter que même si en théorie nous rejoignons tout à fait ce point de vue, il nous paraît cependant utopique de penser que tous les acteurs effectuent la même quantité de travail. Les phénomènes de « leader », les disponibilités de chacun, les motivations personnelles engendrent inexorablement des différences d'implications dans les activités de groupes. Il faut cependant veiller à ce que tous les acteurs puissent intervenir de la manière la plus équitable possible.

Dans le cadre de notre travail, nous nous intéressons à la collaboration entre apprenants, aux habiletés qu'elle requiert, et de ce fait, nous nous rapprochons plus du domaine du CSCL. Cependant, les recherches en CSCW ont ceci d'intéressant qu'elles permettent de mieux mettre en évidence le rôle de la coordination et de l'organisation (notamment grâce aux workflows et aux collecticiels centrés modèles), aspects fondamentaux de la collaboration. Ces deux domaines influencent donc fortement nos recherches. Cependant, contrairement à d'autres auteurs qui ne distinguent pas les environnements supports au travail collectif de ceux dédiés à l'apprentissage collectif, nous considérons que la conception d'une activité collective dans un contexte d'apprentissage n'est pas une simple adaptation des préceptes du travail collaboratif. La prise en compte du contexte d'apprentissage conditionne l'ensemble du processus de conception et notamment les spécifications de l'environnement informatique support.

### 1.1.2 La notion d'ACCA (Activité Collective en Contexte d'Apprentissage)

Concevoir une activité collective consiste à opérer des choix sur l'objet de l'activité, son organisation et son instrumentation (mise à disposition des acteurs de dispositifs technologiques) en fonction des objectifs pédagogiques poursuivis (objectifs de l'activité et de son contexte) et du public cible.

De nombreux travaux [Avouris et al., 2003; Chomienne et al., 1999; Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002; Gokhale, 1995; Goldman, 1995; Gray & O'Grady, 1993; Henry & Lundgren-Cayrol, 2001; Johnson & Johnson, 1998; Kumar, 1996; Slavin, 1996; Winner et al., 1998] soulignent les apports de la pratique d'une activité collective. Le terme « activité collective » est cependant souvent utilisé dans

des acceptions différentes. Dans le but de préciser nos objectifs, nous proposons une classification des activités collectives en fonction de leur objectif [Betbeder & Tchounikine, 2001] :

1. L'objectif est un apprentissage lié au domaine. Le fait de mettre en place une activité collective est alors un choix pédagogique lié au fait que l'on considère que, pour ce domaine et le public cible, une activité collective est un bon vecteur d'apprentissage. On parle alors d'« apprentissage collectif ». Le domaine abordé est fixé par définition. Par exemple, [Chomienne et al., 1999] proposent une activité collective visant l'apprentissage des concepts du calcul différentiel et intégral. Les étudiants doivent réaliser un certain nombre d'exercices et disposent de moyens de communication et de gestion de fichiers afin d'interagir entre eux et s'entraider.

2. L'objectif est le développement de compétences de haut niveau (analyse, synthèse, évaluation). Le fait de mettre en place une activité collective est alors un choix pédagogique lié aux caractéristiques intrinsèques des activités collectives. Le domaine abordé sert de moyen, mais il doit être choisi de façon à permettre / favoriser la pratique des habiletés visées. Par exemple, les travaux de [Quignard et al., 2003] sur la structuration des communications ont pour objectif de favoriser les compétences en argumentation.

3. L'objectif est l'apprentissage du travail collectif. C'est alors le caractère collectif de l'activité qui est l'objectif. Comme précédemment, le domaine abordé doit être choisi de façon à permettre / nécessiter ce type d'organisation.

4. L'objectif est de structurer un public cible en une communauté d'apprenants (ou groupe d'apprentissage), c'est-à-dire de créer des liens sociaux entre individus. Il ne s'agit alors pas directement d'un objectif d'apprentissage, mais d'un objectif social. Ainsi, différents travaux proposent d'utiliser des activités collectives pour diminuer le sentiment d'isolement ressenti par les étudiants distants, ce qui est important car, comme le souligne Abrami cité par [Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002] « ...avec un isolement social et intellectuel, les étudiants peuvent manquer



de développer et perfectionner ces compétences cognitives et interpersonnelles de plus en plus nécessaires pour le travail et leur carrière professionnelle ». D'autres [Faerber, 2002] considèrent le sentiment d'appartenance à un groupe comme un soutien durant la formation. Le développement de liens sociaux est ainsi visé car il contribue aux apprentissages. Dans ce cas, le fait de mettre en place une activité collective est un choix lié aux impacts sociaux du travail collectif ; le domaine abordé sert de « moyen ».

La dissociation que nous venons de présenter a pour but d'aider à clarifier les objectifs possibles de la conception d'une activité collective, mais, dans la pratique, les différentes considérations sont étroitement liées. En toute hypothèse, il s'agit de proposer une activité qui, pour l'apprenant, est cohérente à tout point de vue. Ainsi, la conception d'une activité destinée à favoriser l'apprentissage d'un domaine ne peut se faire sans prendre en considération les habiletés qui devront être mises en œuvre ou les aspects sociaux : l'objet de la tâche - même s'il n'est qu'un « prétexte » - doit être cohérent avec le cursus et les objets d'enseignements. L'intérêt de cette classification est donc surtout de permettre de hiérarchiser les objectifs.

Nous utilisons le terme « activité collective en contexte d'apprentissage » (ACCA) [Betbeder & Tchounikine, 2001] pour désigner une situation pédagogique relevant de l'un ou plusieurs de ces objectifs. Un certain nombre de considérations sont générales aux ACCA car toutes les ACCA doivent prendre en compte ces différents aspects. D'autres sont bien évidemment spécifiques à chaque objectif et au contexte d'application, notamment lorsqu'il s'agit d'« apprentissage collectif », qui nécessite de prendre en compte les spécificités didactiques ou pédagogiques de l'apprentissage du domaine considéré.

### 1.1.3 Les environnements supports aux ACCA

A partir de l'analyse de la littérature du domaine, nous distinguons trois dimensions permettant de caractériser les environnements supports d'ACCA. La première dimension est liée à l'utilisation d'un environnement spécifique aux ACCA ou d'un environnement de CSCW, la deuxième dimension concerne l'intégration ou non des outils et ressources dans un même espace d'activité, la dernière dimension concerne l'utilisation d'outils standards ou spécifiques.

### 1.1.3.1 Environnement spécifique aux ACCA vs environnement de CSCW

Comme nous l'avons évoqué, certains concepteurs ne font pas la distinction entre les environnements dédiés au travail collaboratif et ceux dédiés à l'apprentissage collectif. Nous présentons dans cette section différents environnements dédiés au travail collectif et utilisés dans un contexte d'apprentissage et différents environnements spécifiques aux ACCA.

#### **Belvedere**

Belvedere [Suthers & Weiner, 1995] est un logiciel open source conçu pour supporter les scénarios d'apprentissage collaboratif en situation de résolution de problèmes par l'observation et la construction de cartes conceptuelles. L'objectif de cet environnement est le développement de compétence de recherche (« critical inquiry skills »).

Belvedere est un environnement conçu non pas en fonction du domaine d'application mais en fonction des compétences visées. Il repose plutôt sur le concept de collaboration, les différents membres du groupe participent ensemble à l'évolution d'une tâche. Sa particularité est d'organiser un discours afin de favoriser l'argumentation, c'est-à-dire écrire / schématiser un discours dans une interface informatique. Le système ressemble à un logiciel de dessin. Les arguments sont représentés par des boîtes et sont reliés les uns aux autres par des flèches. Il est possible de typer ces flèches afin de spécifier diverses relations entre les propositions.

#### **SPLACH**

SPLACH [George, 2001] est un environnement support de projets collectifs intégrant un système d'analyse et d'assistance aux activités collectives. Il est conçu pour permettre la mise en œuvre d'une pédagogie de projet dans un contexte de distance. Le groupe d'apprenants est composé en équipes de trois apprenants et le tuteur de l'activité joue le rôle de chef de projet. Un projet est structuré en phases synchrones et asynchrones.

Ici encore, il s'agit d'un environnement dédié à l'apprentissage, dont différents aspects (par exemple la structuration de l'activité, cf section 2.1.4) sont étudiés en fonction des objectifs d'apprentissage.

### **MemoNet**

Memo-Net [Lewkowicz & Zacklad, 1999], développé en Lotus Notes Domino, est un collecticiel qui permet à un groupe de résoudre de façon coopérative des problèmes rencontrés au cours d'un problème de conception, en alternant des phases de synthèse (élaboration d'une solution) et d'analyse (diagnostic d'une situation). Il est basé sur le modèle de résolution de problème DIPA. Par la structuration des échanges, l'objectif de ce collecticiel est de guider le processus de résolution de problème et donc d'aider les utilisateurs à converger vers la meilleure solution possible à un problème donné. Memo-net permet (1) de structurer les interactions en proposant une typologie : avant d'intervenir, les participants doivent choisir un type d'argument correspondant au « rôle » de leur interaction et (2) une meilleure représentation des relations entre les catégories d'intervention (visualisation de la caractéristique de « pré-requis » d'une intervention sur une autre). Bien que ce collecticiel puisse, selon ses acteurs, être utilisé dans un contexte d'apprentissage, il n'est cependant pas conçu pour ce type de contexte.

### **BSCW - Synergia**

BSCW (Basic Support for Cooperative Work) [Appelt, 2001; Bentley et al., 1997] est un serveur Web qui permet le travail collaboratif. La métaphore centrale de ce système est centrée sur l'espace de travail partagé. Les espaces de travail partagés peuvent contenir des informations de divers types tels que des documents, des images, des liens vers des pages Web, des discussions ou bien des informations pour contacter un membre du groupe de travail. Le système propose des fonctionnalités d'authentification (pour accéder aux espaces de travail), et de gestion des droits d'accès sur les objets (contrôle complet ou partiel), des forums de discussion, des facilités de recherche de documents, des conversions de format de documents, le

contrôle des versions de documents, le support multi langage et des informations de conscience mutuelle.

Ce type de logiciel propose un cadre pour mettre en place des activités collectives. L'utilisation de ce type d'environnement pour supporter une ACCA n'est cependant pas particulièrement simple [Faerber, 2002].

A partir de ce système, une version destinée à l'apprentissage a été développée, ce logiciel s'appelle BSCL (Basic Support for Cooperative Learning) et est intégré au système Synergia [Stahl, 2002]. Synergia, conçu pour supporter la construction de connaissance collaborative comprend en plus du composant asynchrone BSCL un autre composant synchrone appelé MapTool. L'environnement Synergia est composé d'un espace de travail structuré et partagé au sein duquel l'apprentissage collectif est favorisé par le partage de documents, la sauvegarde de discussions et le développement de représentations de connaissances.

### **Fle3**

Fle3 [Leinonen et al., 2003] est un environnement d'apprentissage accessible par le Web. Il est développé par l'université de Helsinki et conçu pour supporter des activités centrées sur le groupe dont l'objectif est de créer et développer des représentations de connaissances. Fle3 contient trois outils d'apprentissage et plusieurs outils d'administration. L'outil « WebTops » peut être utilisé par les enseignants et les élèves pour stocker différents documents (fichiers, liens, notes) les organiser et les partager avec d'autres. L'outil « Knowledge Building » supporte les dialogues de construction de connaissances et les débats en les sauvegardant. Le troisième outil « Jamming » est un espace partagé permettant la construction collaborative d'images, de texte ou de vidéo. Pour les enseignants et les administrateurs, Fle3 offre des outils de gestion d'utilisateurs et de projets.

#### **1.1.3.2 Approche «non intégrée» vs approche «intégrée»**

L'approche non intégrée consiste à mettre à disposition des acteurs différents outils (forum, chat, mail) externes à l'activité (i.e., simplement accessibles sur le poste

de travail). Classiquement, on retrouve cette approche dans les plate-formes d'enseignement à distance [Ecoutin, 2000], qui proposent un ensemble d'outils de communication tels que le chat, le forum, le mail pouvant être utilisés lors d'activités collectives.

A l'inverse, l'approche intégrée consiste à réunir au sein d'un même espace les outils et ressources nécessaires à l'activité collective considérée et à proposer une interface les articulant. L'objectif est de réduire la charge cognitive en donnant directement accès aux outils et en permettant de disposer sur le même écran des outils de communication et des données de travail. Cette approche est par exemple utilisée dans le dispositif SPLACH [George, 2001; George & Leroux, 2001] évoqué ci dessus.

### 1.1.3.3 Utilisation d'outils standards vs spécifiques

La distinction entre l'utilisation d'outils standards vs spécifiques est transversale à la précédente, elle permet de dissocier les approches consistant à utiliser des outils standards (mail, chat, forum, ou gestionnaire de fichiers classiques) ou des outils spécifiques, c'est-à-dire fondés sur des spécificités liées à un objectif pédagogique précis. Par exemple, certains outils de communication proposent des structururations par actes de langage [Baker & Lund, 1996; Delium, 2003] afin de favoriser l'argumentation, et d'autres par fils de discussion [Reyes & Tchounikine, 2003] afin de favoriser la cohérence et le suivi des échanges.

Certains environnements, utilisant soit l'approche non intégrée soit l'approche intégrée, incluent des outils de communication standards, considérant que l'activité ne nécessite pas d'outils spécifiques. D'autres intègrent des outils spécifiques comme SPLACH [George & Leroux, 2001], qui propose un chat fondé sur des actes de dialogue.

Notons qu'un environnement intégré conçu sur la base d'outils standards constitue (à un niveau global) un outil spécifique si son interface et la façon dont les outils sont intégrés sont étudiées en fonction de l'activité prévue et des objectifs pédagogiques. En revanche, nous ne considérons pas qu'une plateforme de formation à distance classique, proposant des outils de chat et de forum, soit un « outil intégré »,

car il n'y a pas *intégration* d'outils en une même *interface étudiée par rapport à une activité particulière*.

Sans en faire une position théorique forte, nous prôtons (avec d'autres auteurs) l'utilisation d'environnements intégrés (avec les outils nécessaires standards et/ou spécifiques). Ce choix de l'intégration repose sur la base de considérations pédagogiques. En effet, différents travaux ont montré que si les environnements de travail collaboratif partagent certains des enjeux liés à un contexte d'apprentissage (par exemple l'organisation du groupe), ils s'avèrent souvent mal adaptés à certaines fonctionnalités spécifiques de l'apprentissage du domaine concerné [Bourguin et al., 2000]. En d'autres termes, il ne suffit pas de proposer des outils permettant de réaliser la tâche, l'instrumentation est un aspect important de la conception de l'activité, même si l'on sait que, en toute hypothèse, les acteurs détournent l'usage théorique des outils qui leur sont proposés [Rabardel, 1995]. Il convient donc d'étudier l'instrumentation en fonction des objectifs pédagogiques réels : outil spécifique favorisant la négociation [Baker & Lund, 1996], intégration d'outils spécifiques permettant de mettre en œuvre une pédagogie de projet [George & Leroux, 2001], intégration d'outils standards dans une interface structurant l'activité, etc.

## 1.2 Problématique, hypothèses et méthodologie

### 1.2.1 Problématique

Le domaine du CSCL est actuellement extrêmement actif et de nombreuses problématiques font l'objet de travaux de recherche : le phénomène de construction de connaissances, la conception et l'analyse des interactions de groupes, la collaboration dans l'apprentissage à distance, les scénarios d'apprentissage, l'awareness<sup>4</sup>, etc.

Parmi ces différentes problématiques, nous nous intéressons dans ce travail de thèse à l'étude des aspects d'organisation et d'instrumentation des activités collectives dans un contexte d'apprentissage. A l'intérieur de ce contexte général, et suivant la distinction proposée en section 1.1.2, nous nous intéressons à l'objectif qui concerne l'apprentissage du travail collectif par la réalisation d'activités collectives (« collaborer pour apprendre et apprendre à collaborer »). Nous visons plus particulièrement des

---

<sup>4</sup> Le terme « awareness », que l'on peut traduire par « conscience mutuelle », est défini par [Dourish & Bellotti, 1992] comme la « compréhension des activités des autres, qui permet de donner un contexte à sa propre activité ».

situations d'activité collective à distance. Nous considérons avec différents auteurs [Leroux, 2002] qu'il est extrêmement difficile, dans ce type de contexte, d'identifier les phénomènes d'apprentissage. Notre objectif est donc, pragmatiquement, de créer des situations pédagogiques amenant les apprenants à travailler / pratiquer les compétences visées.

La littérature [Chin & Carroll, 2000; Johnson & Johnson, 1998] et nos propres expériences mettent en évidence que travailler à plusieurs sur un problème, un projet, une étude de cas, n'implique pas qu'il y ait collaboration, et cela d'autant plus si la collaboration se réalise à distance. Deux aspects apparaissent tout particulièrement centraux :

- L'instrumentation (proposition d'un environnement informatique support), l'adéquation des outils, les phénomènes d'émergence des usages.
- L'organisation de leur activité par les apprenants, i.e. ce qu'il faut faire, comment le faire, qui le fait, etc.

L'objectif général de nos travaux est de contribuer à une meilleure compréhension des aspects organisation / instrumentation et de proposer des pistes visant à contribuer à la conception d'ACCA permettant l'apprentissage du travail collectif par l'explicitation de l'organisation.

L'objectif en terme de système est de développer un environnement qui amène les apprenants à travailler sur la notion de collaboration. Notre objectif d'apprentissage de la collaboration nous incite à envisager la conception d'un environnement permettant une grande autonomie aux apprenants et, de ce fait, non centré sur un domaine d'application.

Les objectifs visés nous amènent à considérer des activités pédagogiques longues (un à deux mois), composées de plusieurs étapes. En effet, l'activité pédagogique ne doit pas pouvoir être effectuée en une seule séance, mais nécessiter des phases d'organisation du travail et de planification, i.e. de mise en place de la collaboration. Par ailleurs, dans une démarche constructiviste, il est préconisé de travailler sur des tâches authentiques pour l'apprenant, c'est-à-dire directement reliées au milieu de pratique du domaine de l'objet d'apprentissage traité»

[Deschênes et al., 1996a]. La pratique de la collaboration doit s'insérer dans des situations pédagogiques explicites, où la complexité des tâches et la diversité des points de vue possibles font que l'activité ne pourrait être résolue par un seul individu [Collis, 1998]. Ainsi le domaine de l'activité doit donner matière à discuter, argumenter et négocier [Berger, 1999]. La collaboration ne se décrète pas, elle doit être organisée et être envisagée comme solution d'un problème donné.

Comme énoncé précédemment, nous prôtons la conception d'un environnement dédié aux objectifs pédagogiques et relevant d'une approche intégrée, c'est-à-dire qui permette de disposer des outils et ressources nécessaires au sein d'une même interface.

### 1.2.2 Hypothèses

Le travail réalisé dans cette thèse repose sur deux hypothèses<sup>5</sup> principales, que nous décrivons ci-dessous.

**1<sup>ère</sup> Hypothèse :** les habiletés liées au travail collectif peuvent être considérées comme un domaine d'apprentissage en soi.

Comme nous l'avons évoqué, les apports de la collaboration sont multiples et peuvent viser l'apprentissage du domaine étudié, l'apprentissage de la collaboration ou encore la création de liens sociaux. Notre objectif n'est pas l'apprentissage d'un domaine d'application particulier à l'aide de situations collectives mais l'apprentissage de ce qu'est la collaboration, de ce qu'elle implique. En ce sens, nous visons l'acquisition d'aptitudes dites de haut niveau, non innées [Chin & Carroll, 2000; Johnson & Johnson, 1988].

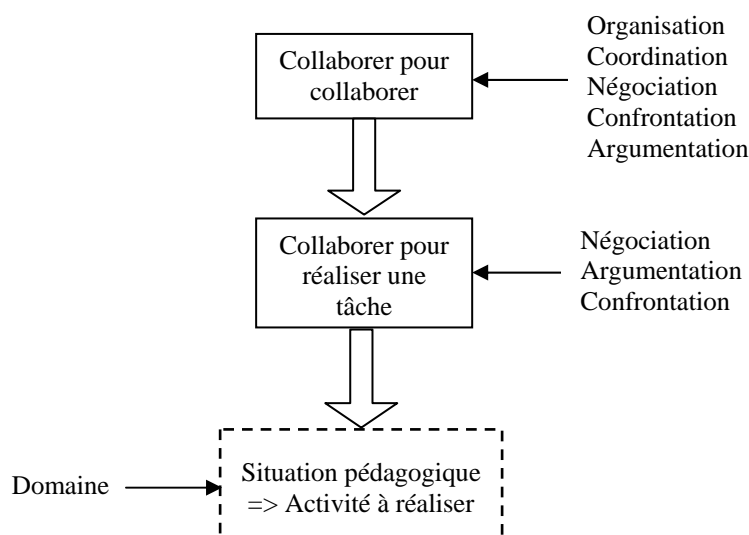
La littérature [Chin & Carroll, 2000] et nos propres travaux nous amènent à dissocier deux niveaux de collaboration : la collaboration qui consiste à travailler à plusieurs pour réaliser une tâche précise (composante de l'activité pédagogique) et la collaboration, d'un niveau supérieur, qui consiste en l'organisation du travail et, donc, de l'organisation de la première collaboration. « Jouer » sur ces deux niveaux nous semble important et nécessaire pour comprendre et donc apprendre ce qu'est la

---

<sup>5</sup> Nous utilisons le terme hypothèse au sens d'une proposition résultant d'une observation et non au sens utilisé par la psychologie expérimentale.



collaboration. La collaboration qui vise la réalisation d'une tâche met en œuvre des compétences de négociation entre les apprenants, de synthèse, de confrontation, d'analyse. La collaboration qui vise à organiser le travail fait intervenir des compétences d'organisation, de planification et également de négociation, de confrontation et d'argumentation.



**Figure 5.** Les deux niveaux de collaboration

La Figure 5 présente les deux niveaux de collaboration. Nous nous intéressons particulièrement à la collaboration de plus haut niveau (collaborer pour collaborer).

**2<sup>ème</sup> Hypothèse :** la collaboration, en tant que domaine d'apprentissage, peut être considérée comme indépendante du domaine d'application de l'activité.

Nous nous intéressons à la création de situations d'apprentissage grâce auxquelles les apprenants vont mettre en pratique les habiletés liées à la collaboration, cette collaboration étant considérée comme une activité de niveau méta par rapport au domaine abordé dans la situation pédagogique proposée. Dans ce contexte, nous considérons que ce niveau peut être travaillé sans prendre en compte les spécificités du domaine. En d'autres termes, nous considérons que le domaine étudié peut être considéré comme prétexte à l'apprentissage de la collaboration et qu'il n'implique pas de spécifications particulières pour la conception de l'environnement.

Nous sommes conscients qu'il s'agit là d'une hypothèse forte, mais elle va dans le sens de notre vision de la collaboration, composée de deux niveaux, où le niveau

« méta » de la collaboration peut être considéré comme indépendant du domaine d'application.

### 1.2.3 Méthodologie

La méthodologie de travail que nous avons adoptée cherche à combiner [Tchounikine, 2002a, 2002b]:

- Des fondements théoriques, i.e. la réutilisation de concepts issus de théories des sciences humaine et sociales.
- Une conception itérative, i.e. un processus impliquant la conception de versions successives de systèmes, ce qui permet de mieux comprendre les phénomènes issus des situations originales que créent ces systèmes et, après analyse de ces phénomènes, d'établir les spécifications de la version suivante.

La méthodologie que nous avons suivie comprend cinq phases, que résume la Figure 6.

#### **Phase 1 : Compréhension du contexte général, notion d'ACCA et hypothèses**

La phase 1 correspond à l'étude des travaux de recherche sur les domaines pertinents pour notre travail. Les différentes lectures dans ces domaines nous ont permis de mieux appréhender le contexte, les travaux en cours et ainsi de proposer une classification des activités collectives en contexte d'apprentissage (ACCA) en fonction de l'objectif visé et de préciser nos hypothèses de travail et notre problématique (étude des aspects organisation et instrumentation des ACCA). La notion d'ACCA étant trop générale, nous nous focalisons sur un type particulier d'activité structurée en étapes, alternant des phases synchrones et asynchrones, individuelles et collectives. Nous proposons un modèle générique d'activité, le modèle RSC (Recherche, Structuration, Confrontation).

Dans ce mémoire, cette phase correspond au chapitre 1 pour la présentation du CSCW et de CSCL, la définition de la notion d'ACCA, les hypothèses et la problématique, et au chapitre 2 pour la présentation du modèle RSC.

## **Phase 2 : Réalisation d'un premier environnement et analyse des usages**

La phase 2 correspond à la réalisation d'un premier environnement, qui a été expérimenté à deux reprises. Deux activités pédagogiques, relevant du modèle RSC ont été proposées aux étudiants de notre contexte d'expérimentation (DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative de l'Université du Maine). Nous avons en particulier observé et analysé les usages des outils par les étudiants et les phénomènes d'organisation émergents. Cette analyse, couplée avec l'analyse des travaux théoriques de la littérature, nous a conduit à identifier les points clés à prendre en compte dans l'environnement Symba : la nécessité d'organiser explicitement l'activité et d'introduire des éléments de malléabilité.

Dans ce mémoire, cette phase correspond au chapitre 2, qui présente ce premier environnement développé ainsi que l'analyse de l'une des deux expérimentations (effectuée en octobre- novembre 2001) de cet environnement.

## **Phase 3 : Spécifications de l'environnement Symba**

La phase 3 correspond à la définition de l'approche adoptée dans Symba pour répondre aux points mis en évidence lors de la phase 2, i.e. la nécessité d'organiser explicitement l'activité et d'introduire des éléments de malléabilité (permettre aux apprenants de choisir les outils et ressources nécessaires à la réalisation de l'activité). Pour cela, nous proposons une approche originale qui consiste à envisager la malléabilité comme une stratégie pédagogique conduisant les étudiants à travailler sur leur organisation.

Dans ce mémoire, cette phase correspond au chapitre 3 dans lequel nous définissons la notion de malléabilité, l'intérêt de la malléabilité dans les ACCA, notre approche et sa mise en pratique dans Symba.

## **Phase 4 : Définition de l'environnement Symba**

La phase 4 correspond à la conception de l'environnement Symba qui représente *une instantiation possible* de ces principes.

Dans ce mémoire, cette phase correspond au chapitre 4 consacré à la description de l'environnement Symba.

### **Phase 5 : Expérimentation**

La phase 5 nous a permis de tester les hypothèses et la validité des principes mis en œuvre dans Symba et d'amorcer un deuxième cycle de conception en revenant au niveau des analyses, des spécifications ou de l'implantation.

Dans ce mémoire, cette phase correspond au chapitre 5, dans lequel nous décrivons l'expérimentation de Symba réalisée en octobre - novembre 2002.

L'expérimentation de 2002 n'a pas remis en question les spécifications générales de l'environnement mais a permis d'identifier quelques améliorations à réaliser, en particulier l'ajout de fonctionnalités de perception.

- Compréhension du contexte : apprentissage collectif
- Dissociation des différents objectifs d'une ACCA
- Choix de se focaliser sur un objectif = pratiquer la collaboration
- Elaboration d'un ensemble d'hypothèses

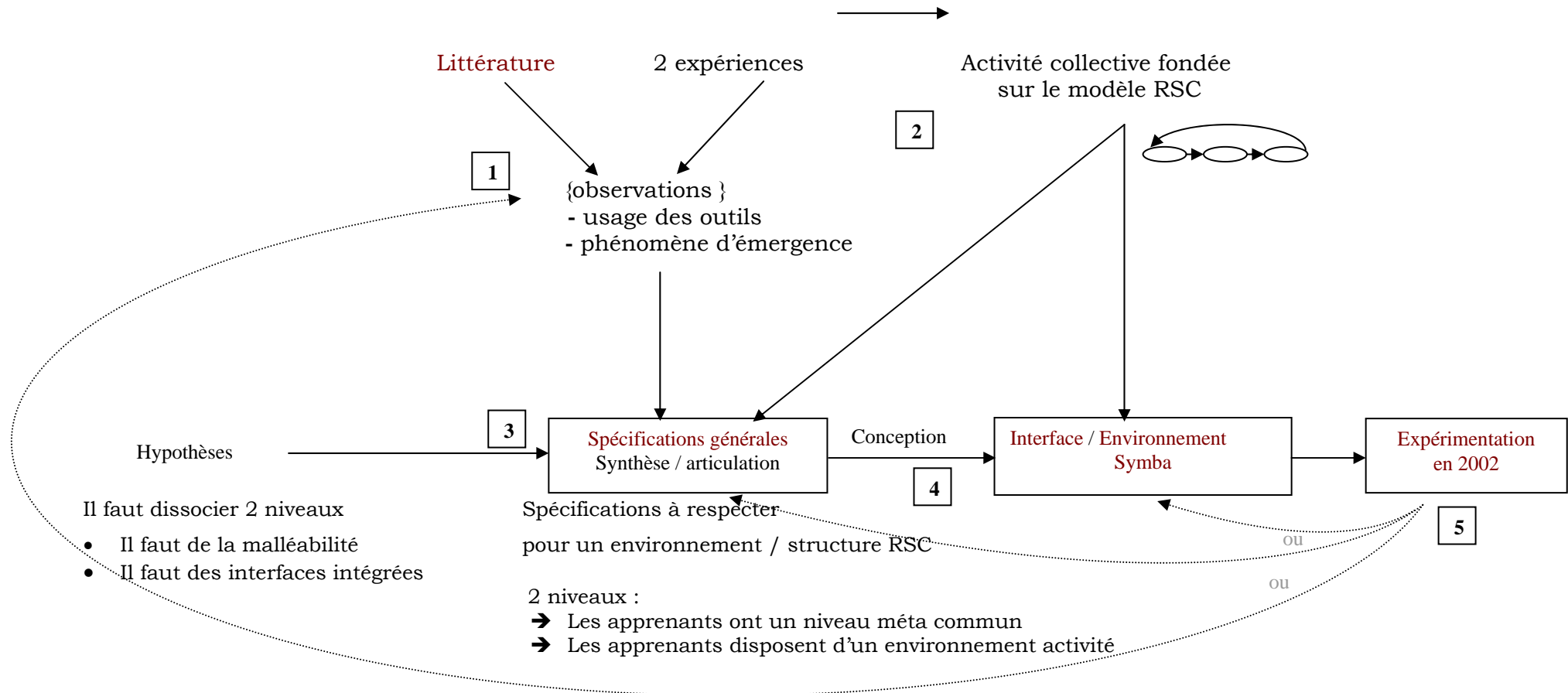


Figure 6. Méthodologie adoptée dans cette thèse : les cinq phases

**Synthèse du chapitre :**

Dans ce chapitre nous avons présenté le contexte général dans lequel s'inscrivent nos travaux : les domaines liés à nos recherches, la notion d'ACCA et plus précisément les ACCA visant l'apprentissage du travail collectif. Nous avons précisé notre problématique et les hypothèses sous-jacentes à ce travail : nous considérons la collaboration comme un domaine d'apprentissage en soi, qui peut être considéré comme indépendant du domaine d'application de l'activité considérée. Notre objectif s'exprime cependant davantage en terme de travail sur des compétences que d'apprentissage de savoirs. En ce sens, l'environnement que nous développons n'a pas vocation à effectuer de contrôle ni d'évaluation de ce que font les apprenants (il appartient au tuteur de l'activité de le faire s'il le désire). Enfin, le chapitre se termine par la présentation de notre méthodologie, composée de cinq phases successivement détaillées dans ce mémoire.



## Chapitre 2

# Modèle RSC et premières expérimentations



<b>2.1 LE MODELE RECHERCHE / STRUCTURATION / CONFRONTATION .....</b>	<b>49</b>
2.1.1 PRINCIPES .....	50
2.1.2 DESCRIPTION ET EXEMPLE.....	52
2.1.3 UN MODELE ABSTRAIT REUTILISABLE.....	53
2.1.4 UN SCHEMA GENERAL QUI NE FIGE PAS L'ORGANISATION .....	54
<b>2.2 LES PREMIERES EXPERIMENTATIONS .....</b>	<b>56</b>
2.2.1 CONTEXTE D'APPLICATION .....	56
2.2.2 ACTEURS, GROUPES ET DOMAINE DE L'ACTIVITE .....	58
2.2.2.1 Choix des acteurs .....	58
2.2.2.2 Choix de la taille et de la composition des groupes .....	58
2.2.2.3 Choix du domaine .....	59
2.2.3 NATURE DE LA TACHE .....	60
2.2.4 DISPOSITIF TECHNOLOGIQUE.....	62
2.2.5 CHOIX LIES AU CONTEXTE D'APPLICATION ET AUX OBJECTIFS PEDAGOGIQUES.....	64
<b>2.3 ANALYSES .....</b>	<b>66</b>
2.3.1 ANALYSE DES INTERACTIONS.....	66
2.3.2 ÉTUDE DES COMPORTEMENTS EMERGENTS, DE L'ACTIVITE REELLE ET DE L'USAGE EFFECTIF DES OUTILS.....	67
2.3.2.1 Analyse générale .....	68
2.3.2.2 Organisation .....	69
2.3.2.3 Utilisation des outils lors de l'activité.....	70
2.3.2.4 Echanges hors activité.....	71
2.3.3 CONCLUSIONS DE L'ANALYSE ET PRINCIPES GENERAUX DE SYMBA .....	71

Nous avons défini dans le chapitre 1 la notion d'ACCA et les différents objectifs possibles de ce type d'activité. Dans nos travaux, nous nous intéressons principalement à l'objectif 3, c'est-à-dire supporter les étudiants dans l'apprentissage du travail collectif. Pour cet objectif précis, nous souhaitons concevoir un environnement visant à faire travailler les apprenants sur les notions de collaboration et d'organisation.

Nous nous sommes focalisés sur un type d'activité pédagogique : recherche d'informations, rédaction d'un document de synthèse sur la base de discussions entre les membres du groupe. Pour ce type d'activité, nous proposons dans ce chapitre une structuration que nous avons appelée modèle RSC (Recherche, Structuration, Confrontation).

La méthodologie adoptée et décrite dans le chapitre précédent comprend la mise en place d'expérimentations en milieu écologique. Nous présentons dans ce chapitre le premier environnement développé ainsi que les premières expériences menées. Ces expérimentations ont été conçues pour étudier les aspects émergents de l'organisation et l'utilisation des outils informatiques proposés aux apprenants, i.e. les aspects centraux de notre problématique. L'objectif était de mettre en évidence des enseignements exploitables dans notre recherche. Par ailleurs, elles visaient également à mieux cerner les rapports qu'entretiennent les apprenants au cours de l'activité et l'évolution de ces rapports (aspect « social » de l'activité), pour autant que nous puissions en juger à travers les échanges médiatisés.

Nous présentons à la fin de ce chapitre les spécifications générales de Symba, établies grâce aux conclusions issues de l'analyse des expérimentations, et s'appuyant sur la littérature du domaine.

## 2.1 Le modèle Recherche / Structuration / Confrontation

Si la collaboration passe par des phases de travail en groupe, une activité où toutes les actions sont collectives est contraignante et peut rebuter ou décourager des étudiants non habitués à ce type de fonctionnement. Une activité composée de phases individuelles et collectives liées entre elles nous semble une bonne alternative. De plus, il est nécessaire de structurer une activité de manière à ce que chacun ait à

s'engager pour mener à bien la tâche proposée et atteindre un objectif commun. Cela permet également de donner une dynamique à l'activité.

### 2.1.1 Principes

Nous proposons un modèle qui permet à chaque étudiant, lors des phases individuelles asynchrones, de travailler sur une production personnelle. La somme de ces productions sert alors de donnée aux phases collectives qui peuvent être asynchrones et/ou synchrones. Lors de celles-ci, les étudiants doivent confronter leurs opinions, les argumenter, négocier puis élaborer ensemble une production collective, sur la base des productions individuelles.

#### **Premier principe**

L'alternance de phases individuelles et de phases collectives permet de créer un contexte où :

- les échanges sont fondés et non de pure convenance,
- les acteurs sont amenés à modifier la nature de leur activité à plusieurs reprises, ce qui contribue à créer une dynamique.

La succession de phases individuelles et collectives est l'un des principes de la pédagogie Freinet et d'autres théories de l'apprentissage. Elle se base sur le fait que l'apprentissage est un acte individuel (ce qui ne remet pas en cause l'apprentissage collectif), et que chacun doit assimiler personnellement les connaissances pouvant être exprimées dans un contexte collectif.

#### **Deuxième principe**

L'alternance de phases synchrones et asynchrones permet un rythme de travail dynamique. Des phases uniquement asynchrones ne permettent pas une collaboration efficace (moins de négociation sur des points précis, de prises de décisions collectives) et des phases uniquement synchrones contraignent les apprenants tant en terme de durée (aspect chronophage) qu'en terme de disponibilité (tous les acteurs doivent se réunir durant une période précise).

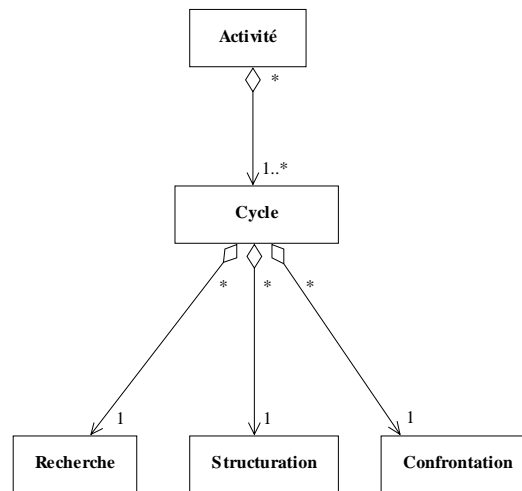
### **Troisième principe**

Chaque étape produit les données nécessaires à la suivante : l'investissement dans une étape est donc rendu nécessaire par le fait qu'il conditionne l'étape suivante. Ceci rejoint la notion d'interdépendance positive de [Johnson & Johnson, 1998] selon laquelle les acteurs sont liés entre eux et qu'ils doivent coordonner leurs efforts pour réaliser une tâche. Savoir que le travail de chaque personne est nécessaire au bon déroulement de l'activité a des effets positifs sur la motivation et la productivité des acteurs.

Ce principe, envisagé avec souplesse, permet également de gérer les défaillances ponctuelles d'un étudiant. En effet, même si de manière générale les apprenants sont interdépendants et que chaque contribution est importante, si l'un d'entre eux ne peut fournir une production à un moment donné, il peut tout de même participer à l'étape suivante et n'empêche pas le groupe de progresser (ce qui constituerait une contrainte trop rigide).

La nécessité de structurer l'activité et ce principe d'alternance de phases individuelles et de phases collectives nous ont conduit à proposer une structure générale fondée sur un cycle enchaînant une étape de Recherche, une étape de Structuration et une étape de Confrontation (schéma RSC). Les phases de Recherche et de Structuration sont des phases individuelles asynchrones, la phase de Confrontation est une phase collective pouvant alterner des périodes synchrones et asynchrones. Une activité peut comporter un ou plusieurs cycles. Dans le cas de l'enchaînement de cycles, l'étape de Recherche du cycle n est fondée sur les résultats de l'étape de Confrontation du cycle n-1.

Le diagramme de classe présenté en Figure 7 représente une activité, composée d'au minimum un cycle. Un cycle est lui même composé des trois phases : Recherche, Structuration et Confrontation.



**Figure 7.** Représentation UML du modèle RSC

Notons que les trois étapes de chaque cycle correspondent à l'esprit des trois premières phases composant le processus d'apprentissage selon la théorie des situations didactiques de Brousseau [Brousseau, 1998] :

- « l'action individuelle » (l'apprenant est face à la situation)
- « la formulation » (le passage à un modèle explicite destiné à un récepteur)
- « la validation » (échange entre proposant et opposant).

Ce schéma ne reflète pas la dernière phase de la théorie (c'est-à-dire « l'institutionnalisation ») car, étant donné le contexte de travail que nous nous sommes donné, il n'y a pas de « validation du statut cognitif du savoir construit ».

### 2.1.2 Description et exemple

Nous détaillons et exemplifions ci-dessous les trois phases de ce modèle :

#### 1) Recherche d'informations

Cette première phase est indispensable à toute activité qui se fixe pour objectif une production et/ou l'analyse d'un domaine. Elle permet aux étudiants d'étudier

individuellement une notion, soit en recherchant par eux-mêmes des sources d'informations, soit en sélectionnant des sources dans une liste proposée.

## **2) Structuration d'informations**

Cette phase permet d'obtenir une certaine homogénéité entre les productions individuelles. La structuration des informations peut être plus ou moins rigide et correspondre à un formulaire ou un document pré formaté avec des gabarits comme dans [George, 2001]. Le choix des formes de structuration dépend du public (par exemple avec un public relativement jeune une structuration rigide est préférable) et des objectifs pédagogiques (un objectif visant à ne pas contraindre les apprenants conduira à une structuration plus souple).

## **3) Confrontation / discussion et production**

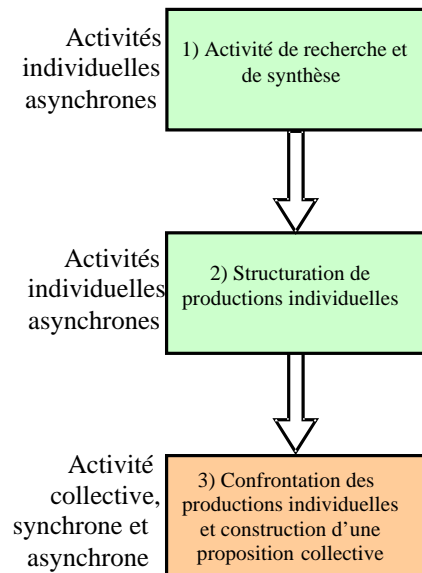
Cette phase permet de confronter les opinions et positions des différents membres au vue des productions individuelles. Elle a pour but d'inciter les apprenants à argumenter leurs points de vue. De ces échanges doit résulter une production collective, qui correspond soit à un consensus soit à plusieurs propositions, reflets des différents points de vue exprimés.

A titre d'exemple, lors de la première expérimentation, l'activité était composée de deux cycles de trois phases chacune. Dans la première phase, les participants (étudiants du DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative) devaient rechercher sur le Web des travaux sur les critères ergonomiques (Recherche), élaborer et structurer leurs listes individuellement (Structuration), puis construire collectivement une liste commune (Confrontation). Dans la seconde phase, ils devaient rechercher un site Web pouvant être critiqué pour son ergonomie (Recherche), produire individuellement une critique du site par rapport à la liste de critères commune (Structuration), puis enfin confronter collectivement les différentes critiques faites individuellement (Confrontation).

### **2.1.3 Un modèle abstrait réutilisable**

Le schéma RSC (cf. Figure 8) est une structure intéressante car il propose un cadre général abstrait de définition d'une activité collective, qui peut être facilement repris et

adapté en fonction du contexte. Cette structure de l'activité et les dispositifs techniques qui peuvent lui être associés ne sont pas spécifiques au thème abordé.



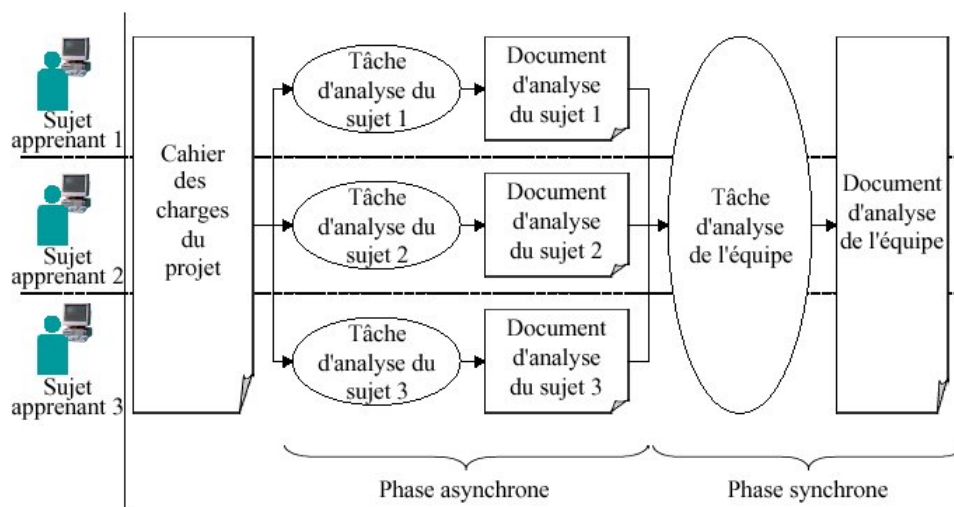
**Figure 8.** Le modèle Recherche / Structuration / Confrontation

Nous proposons ce schéma comme un cadre général, à adapter selon le contexte. Par exemple, lors des deux premières expérimentations, nous avons enchaîné deux cycles, mais lors de la première expérimentation, nous avons clairement dissocié en deux étapes les phases de Recherche et de Structuration alors que dans la seconde expérimentation nous les avons mêlées, et avons également ajouté une phase intergroupe (phase regroupant les différents groupes). Nous considérons donc ce schéma comme une structure générale abstraite qui peut guider la conception d'activités collectives, mais en aucun cas comme un moule générique à utiliser tel quel : chaque activité doit être étudiée en tant que telle, selon le domaine abordé, les objectifs poursuivis et les contraintes.

#### 2.1.4 Un schéma général qui ne fige pas l'organisation

L'intérêt du modèle RSC par rapport à nos objectifs est qu'il donne une structuration générale à l'activité sans contraindre son déroulement. Les étudiants peuvent ainsi gérer leur organisation tout en bénéficiant d'une structure en étapes spécifiant les objectifs généraux.

George [George, 2001] propose dans l'environnement SPLACH un modèle de l'activité de projet (cf. Figure 9). Prenant comme exemple une étape d'analyse du projet, il la décompose en phases. La première phase consiste en l'analyse du cahier des charges et en la rédaction d'un document individuel d'analyse. Cette phase est asynchrone et individuelle. La deuxième phase consiste en une réunion synchrone des membres. Leur tâche est de rédiger un document d'équipe de manière collective en partant des analyses individuelles. A partir de ce modèle initial, il définit un modèle de l'organisation globale d'un projet composé de quatre étapes : l'analyse, la conception, la construction et l'intégration.



**Figure 9.** Organisation d'une étape de projet [George, 2001]

Dans notre contexte, fixer une organisation aussi précise serait contraire à nos objectifs. En effet, l'un de nos objectifs est de faire travailler les apprenants sur la notion d'organisation. Il est donc nécessaire de proposer une organisation générale mais qui nécessite cependant que les apprenants définissent les tâches précises à réaliser et comment ils vont les réaliser.

Nous rejoignons cependant le modèle de George sur le principe d'alternance d'étapes individuelles et collectives et de phases synchrones et asynchrones. Nous accordons pourtant plus de latitude aux étapes collectives, suggérant une boucle de périodes synchrones et asynchrones.



## 2.2 Les premières expérimentations

Dans le cadre de notre processus de conception itérative nous avons effectué en octobre - novembre 2000 et 2001 deux expérimentations. La première avait pour but de valider notre approche générale et notre modèle RSC. La deuxième a fait l'objet d'une analyse plus détaillée, c'est donc celle-ci que nous décrivons dans ce chapitre. Nous présentons brièvement le contexte, le dispositif technologique et l'analyse de cette expérimentation qui nous ont amenés à définir les spécifications de l'environnement Symba.

### 2.2.1 Contexte d'application

Le contexte d'expérimentation de notre travail est le DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative de l'Université du Maine. Ce DEA est un diplôme d'informatique de 3ème cycle centré sur les problématiques de la conception d'environnements d'apprentissage, l'enseignement à distance, les interfaces homme-machine et l'ingénierie des connaissances. Ce diplôme accueille traditionnellement des étudiants provenant de différents cursus (informatique, sciences cognitives, etc.) et l'intégration de ces différents étudiants est un enjeu crucial du début d'année. Depuis la rentrée 2000, le DEA peut être suivi en présentiel ou à distance (à distance synchrone : les étudiants distants suivent les enseignements en parallèle, ils débutent et terminent en même temps que les autres). A l'hétérogénéité liée au cursus d'origine s'ajoute donc maintenant le fait qu'une partie de la promotion est présente en cours et l'autre suit la formation à distance (une bonne partie des étudiants à distance étant par ailleurs salariés).

Dans la formule présentielle, les étudiants de DEA forment une communauté (ou groupe) d'apprenants, c'est-à-dire « un regroupement physique d'apprenants dans un même lieu et à un même moment dans une démarche collective d'appropriation de connaissances et d'acquisition de savoir-faire, par la réalisation d'activités inhérentes à un programme de formation » [Hotte, 1998]. Étant donné la nature du diplôme (cours théoriques pluridisciplinaires, travaux de groupe, « initiation à la recherche par la recherche ») et sa structure pédagogique globale, cette notion de groupe d'apprentissage est considérée comme très importante par l'équipe pédagogique. Les liens sociaux et les relations de travail qui se créent entre les étudiants font de l'hétérogénéité des cursus et des parcours individuels une richesse.

Avec l'ouverture à distance il a été décidé de maintenir cette situation et, pour cela, de proposer à l'ensemble de la promotion, dès le début de l'année, une ACCA.

D'un point de vue pédagogique, l'objectif est double :

(1) Initier les étudiants au travail collectif en les faisant travailler sur l'organisation, i.e la nécessité et la difficulté d'organiser une activité, de décomposer chaque étape en sous-tâches, de réfléchir sur les différents moyens de communication synchrones ou asynchrones pour confronter les points de vue individuels et aboutir à un consensus, de gérer les différences entre travail prévu et activité effective, etc. Ces aspects sont ensuite repris dans les enseignements de la formation. Ce type d'activité permet également de mettre en oeuvre des compétences dites de haut niveau telles que l'analyse, la synthèse ou l'argumentation.

(2) Contribuer à atténuer le sentiment d'isolement que rencontrent les étudiants distants, éloignés géographiquement et ayant des rythmes de vie différents de part leur statut de salariés, et ainsi favoriser l'émergence d'un sentiment d'appartenance à une communauté (qui correspond à l'objectif 4 section 1.1.2).

L'activité collective présentée ci-dessous est celle qui a été mise en place à la rentrée 2001, l'activité à réaliser portant sur la description de FAD. La promotion représentait 20 apprenants présents ou distants et la durée de l'activité était de 45 jours.

Le contexte d'insertion d'une ACCA a nécessairement des incidences sur son processus de conception. Il est important d'étudier la structure de la formation au sein de laquelle l'activité est mise en place, les capacités et les dispositions des acteurs. Nous décrivons donc l'activité et l'environnement technologique que nous avons développés dans leur cohérence pédagogique. Nous avons eu la possibilité de garder le même terrain d'application durant les trois années de thèse, ce qui nous a permis de réaliser plusieurs cycles de conception nourris par les résultats de nos expérimentations.

## 2.2.2 Acteurs, groupes et domaine de l'activité

### 2.2.2.1 Choix des acteurs

Une activité collective implique la mise en œuvre de plusieurs acteurs. Paquette [Paquette, 1999] définit cinq types d'acteurs intervenant dans les systèmes d'apprentissage : l'apprenant, l'informateur, le concepteur, le formateur et le gestionnaire. Lors d'une ACCA, tous ces acteurs ne sont pas forcément mobilisés. Dans notre contexte nous avons défini trois types d'acteurs : l'apprenant, le concepteur et le tuteur. Le concepteur définit les objectifs, la nature de l'activité pédagogique proposée aux apprenants, la description des étapes du travail à réaliser, les sous-groupes d'apprenants. Le tuteur, dans notre contexte, suit l'activité des apprenants et répond à leurs questions, mais n'intervient pas en tant qu'expert du domaine d'application. Il adopte donc plutôt un suivi réactif que proactif [Depover et al., 2003], i.e ses interventions sont à l'initiative des apprenants.

### 2.2.2.2 Choix de la taille et de la composition des groupes

La taille et la composition des groupes sont des facteurs importants dans une activité collective, une activité impliquant des discussions de groupe et des prises de décisions communes ne peut être gérée si les participants sont trop nombreux. Par ailleurs, il est également important d'étudier avec soin la composition des groupes. Comme le précisent [Johnson & Johnson, 1988], aboutir à un consensus rapide sans discussion n'améliore pas l'apprentissage aussi efficacement que de discuter sur différents points de vue, argumenter sur les différentes alternatives. Il est donc préférable de composer des groupes hétérogènes.

Ainsi, dans notre cas, dissocier les apprenants présentiels et à distance permettrait de gérer différents problèmes (dont, en particulier, celui des rythmes de travail) mais serait contradictoire avec l'objectif social de l'activité. De plus, les étudiants distants ont des parcours plus atypiques et variés que les étudiants présentiels, le fait de mélanger tous les étudiants de la promotion amène à créer des groupes plus hétérogènes.

Nous avons donc décidé de constituer nous mêmes les groupes (afin que des phénomènes d'émergence ne puissent conduire à une situation opposée à celle que nous souhaitions) et opté pour des groupes mixtes : chaque groupe comporte des

étudiants présents et distants, des étudiants de différents cursus. Comme le préconise Mérieu (cité dans [Bourguin et al., 2000]), notre objectif est ici que :

« ...une tension entre l'homogénéité (base commune de compétences, de langage, existence de liens affectifs) et l'hétérogénéité (diversification des compétences et connaissances pour permettre le débat) des membres soit présente dans le groupe pour permettre son fonctionnement en groupe d'apprentissage ».

En ce qui concerne la taille des groupes, d'après [Johnson & Johnson, 1988], elle doit être décidée en prenant en compte quatre facteurs :

- Les ressources demandées pour achever le projet : plus le groupe est important, plus il y aura de ressources disponibles.
- Les habiletés coopératives des membres du groupes : moins ils sont habiles, plus le groupe doit être petit.
- Le temps disponible : plus le temps est restreint plus le groupe doit être petit.
- La nature de la tâche.

Ces différents éléments nous ont amené à fixer la taille des groupes à 6-7 étudiants, taille au dessus de laquelle il est difficile de garder une dynamique concernant l'ensemble des acteurs. Ceci conduit à deux ou trois groupes selon les promotions.

### 2.2.2.3 Choix du domaine

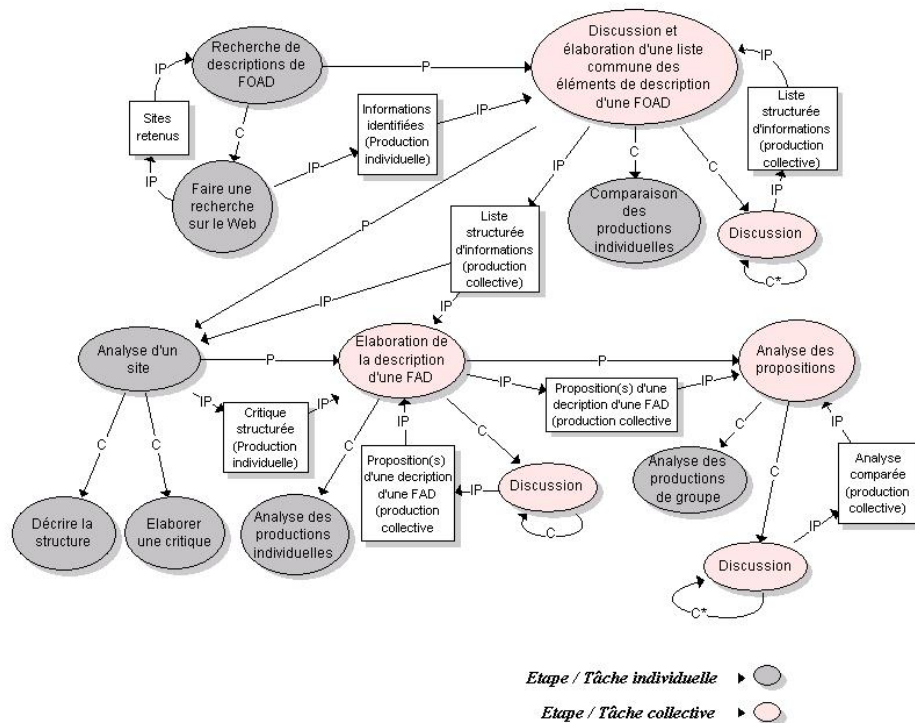
Le domaine abordé lors de l'activité et les tâches que les étudiants doivent réaliser lors de l'activité sont choisis en fonction des objectifs et non comme une donnée de départ (cf hypothèse 2 section 1.2.2).

Dans notre activité, le contexte a une incidence sur le choix du domaine. En effet, pour atteindre l'objectif de création de liens sociaux, l'activité doit prendre place au tout début de l'année, et donc avant la plupart des enseignements. Il faut ainsi opter pour un domaine qui ne soit ni complètement inconnu des étudiants ni maîtrisé par eux.

De plus, même si dans notre cas le domaine est une variable libre, il faut qu'il se prête à des échanges de points de vue, afin de stimuler les discussions entre les étudiants, et de les encourager à communiquer et à défendre leurs positions. Le but n'est pas qu'ils se mettent immédiatement d'accord mais, au contraire, qu'ils aient matière à discuter, argumenter et négocier [Berger, 1999]. Plusieurs chercheurs, [Heeren, 1996; Johnson & Johnson, 1988] soulignent l'importance du choix du domaine étudié lors d'activités collaboratives. Le domaine d'application doit inclure des objectifs d'apprentissage d'ordre supérieur, l'activité pédagogique considérée doit comprendre des tâches qu'un individu seul ne peut réaliser, mais qu'il est possible de résoudre en groupe [Collis, 1998].

La première année, ces différentes considérations nous ont conduit à proposer une activité liée aux critères ergonomiques et aux critiques d'interfaces, domaines qui suscitent généralement des avis divergents. Cette expérimentation est décrite en annexe A. La seconde année nous avons proposé une activité centrée sur les sites Web de formations à distance (FAD), c'est celle-ci que nous décrivons ci-dessous.

### 2.2.3 Nature de la tâche



Le formalisme (MOT, [Paquette, 1996]) s'interprète comme suit : les ellipses représentent des procédures, les rectangles des objets ou concepts. Les liens C sont des liens de Composition, P de Préférence et IP Intrant/Produit.

Figure 10. Modélisation de la tâche

La Figure 10 présente une modélisation générale de la tâche que les étudiants devaient réaliser, sous la forme d'un graphe MOT détaillant pour chaque étape la nature de la tâche à réaliser, les intrants et les extrants. Notons que ce graphe MOT est utilisé ici pour aider le concepteur à modéliser l'activité pédagogique, mais ce n'est pas ainsi que celle-ci est présentée aux étudiants (cf. infra).

Les étudiants doivent tout d'abord rechercher des exemples de descriptions de FAD sur le Web (listes des modules, description générale, présentation des enseignants, des anciens étudiants, etc.) et proposer les résultats de cette recherche comme une production individuelle. Ces différentes propositions individuelles servent alors de données (intrant) à une phase de discussion et d'élaboration d'une grille de description standard d'une FAD. Cette étape est composée d'une tâche de comparaison des productions individuelles et d'une tâche de discussion. La production collective sert de donnée aux étapes 3 et 4. La troisième étape consiste en l'analyse de la description d'un site de FAD et l'élaboration d'une critique de cette présentation à partir des critères établis en commun (sous la forme d'une production individuelle). Ces productions sont ensuite analysées dans l'étape 4, qui a pour but de proposer, collectivement, la description d'une FAD. La dernière étape consiste à analyser les propositions des différents groupes et à en élaborer une analyse comparée.

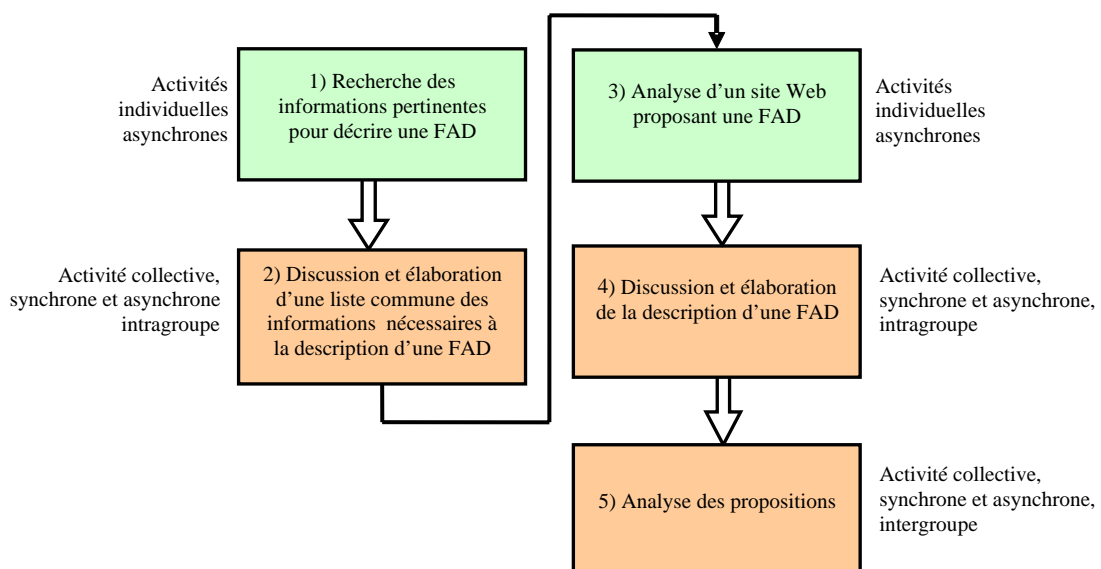


Figure 11. Structure de la tâche selon le modèle RSC

La Figure 11 présente la modélisation de la tâche selon le modèle RSC (c'est ainsi qu'est présentée l'activité aux apprenants). Dans une première étape, les apprenants doivent rechercher et identifier des informations pertinentes pour décrire une formation à distance à travers le Web (Recherche), puis discuter et élaborer une liste commune, énumérant ces types d'informations, (étape collective intragroupe, Confrontation). Lors d'un deuxième cycle, les étudiants doivent réaliser une analyse critique d'un site en fonction de la liste précédemment établie (Recherche). Pour l'étape suivante, les étudiants doivent élaborer la description d'une formation à distance (Confrontation), et enfin analyser les différentes propositions (étape collective intergroupe, Confrontation). Le modèle RSC a été adapté sur différents points : les phases de structuration sont confondues avec les phases de recherche, et une phase de confrontation intergroupe a été ajoutée.

#### 2.2.4 Dispositif technologique

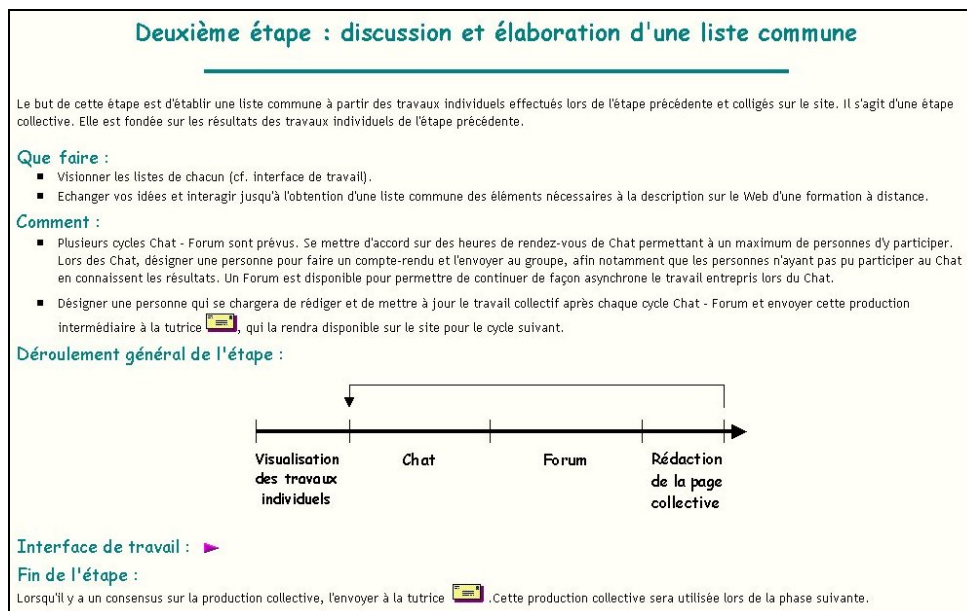
Le dispositif technologique proposé aux étudiants est un environnement intégré, accessible sur le site Web de la formation du DEA.

La page d'accueil (cf. Figure 12) permet un accès aux différentes descriptions des étapes. Ces descriptions présentent les objectifs de l'étape, les tâches à réaliser et, pour les tâches collectives, une proposition d'organisation.



**Figure 12.** Page d'accueil de l'environnement

A titre d'exemple, la Figure 13 présente la description de l'étape 2 (Discussion et élaboration d'une liste commune) : l'objectif de l'étape, une section « Que faire », une section « Comment », (i.e. l'organisation suggérée), et un lien sur l'interface de travail. L'organisation suggérée consiste en l'alternance d'utilisation de moyens de communication synchrone (chat) et asynchrone (mail au groupe, chaque étudiant recevant alors les messages dans sa boîte habituelle, et forum de discussion, disponible sur le site). Elle introduit également le rôle de rédacteur, i.e. un étudiant en charge de réaliser des comptes-rendus et/ou synthèses des discussions synchrones et de les mettre à disposition des étudiants non présents afin de permettre les poursuites d'échanges par mail ou forum.



**Figure 13.** Proposition d'organisation

Les interfaces de travail proposées intègrent les différents documents nécessaires à la réalisation de l'étape ainsi que des outils de communication. La Figure 14 présente l'interface de travail de l'étape collective. L'interface propose simultanément les productions individuelles de la première étape dans deux cadres différents (ce qui facilite leur comparaison), une visualisation de la production collective en cours d'élaboration et un accès aux différents moyens de communication (dans cette copie d'écran, le forum est en cours d'utilisation).



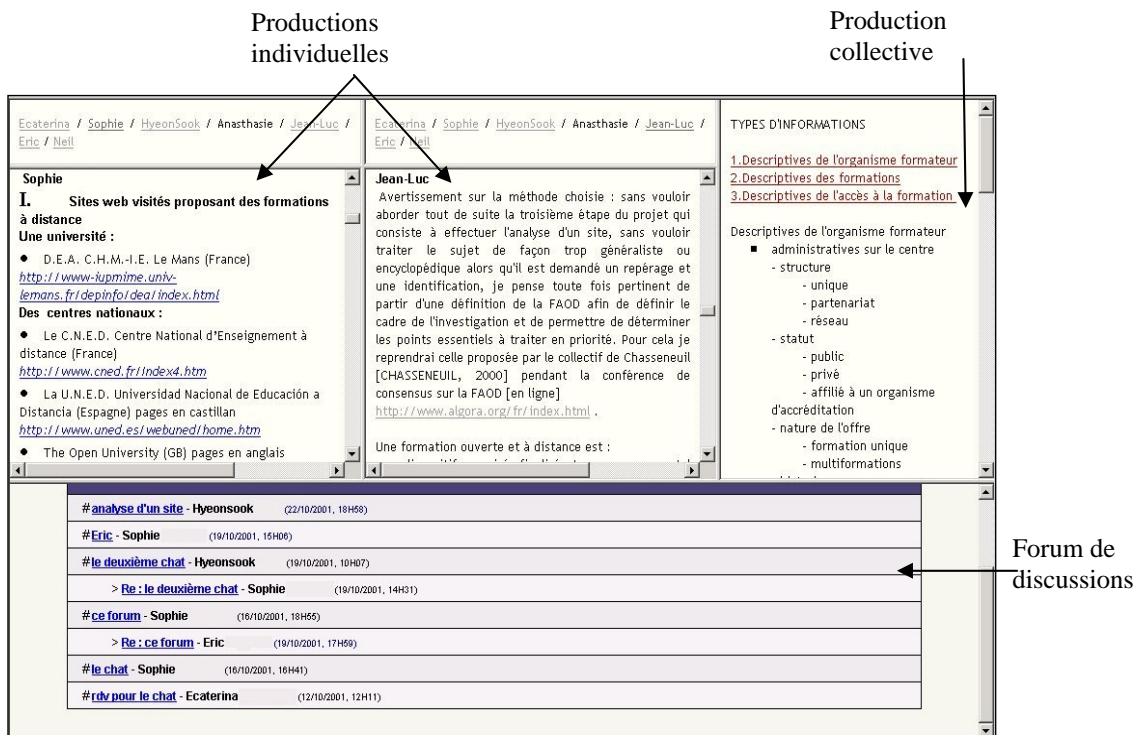


Figure 14. Copie d'écran de l'interface de travail de l'étape 2

Afin de tester l'influence des consignes d'organisation, nous avons dissocié deux situations. Les groupes d'apprenants 1 et 3 se sont vus proposer un dispositif composé de la page d'accueil, des descriptions des étapes, présentant les consignes générales (objectifs des étapes et la section « Que faire ») et des propositions d'organisation, et des interfaces d'activité telles que décrites ci-dessus. En revanche, le groupe 2 ne s'est vu proposer que les consignes générales sans proposition d'organisation ni interface d'activité intégrée. Les étudiants de ce groupe devaient donc élaborer eux mêmes leur organisation. La tâche et la composition (en termes d'origine des étudiants et de type de suivi) des groupes 1 et 3 et du groupe 2 étaient identiques. L'analyse des différences observées est décrite en section 2.3.

### 2.2.5 Choix liés au contexte d'application et aux objectifs pédagogiques

Dans un contexte pédagogique, un certain nombre de tensions entre les objectifs pédagogiques et la réalisation de la tâche peuvent apparaître. S'il convient de limiter les tensions inutiles, certaines doivent être acceptées, sur la base de la hiérarchie des objectifs.

Nous résumons ci-dessous les différents points sur lesquels nous avons été amenés à prendre des décisions liées à nos objectifs pédagogiques mais peu ou pas pertinentes du point de vue de la tâche que doivent réaliser les étudiants.

Du point de vue de l'organisation de l'activité :

- la taille et la composition des groupes ont été fixées institutionnellement (par le tuteur) ; des groupes plus restreints auraient facilité (en fait, réduit) la communication (ceci a notamment fait l'objet de critiques de la part de certains étudiants qui auraient préféré des groupes plus restreints) ; une composition des groupes fondée sur les compétences nécessaires à la tâche aurait facilité l'obtention du résultat ;
- l'agenda a été fixé institutionnellement pour éviter les tensions possibles entre étudiants distants et présents et pour prendre en compte la structure hétérogène des groupes, et non sur des considérations d'optimisation du temps par rapport à la tâche (principe non repris dans la conception de Symba) ;
- pour la première expérience, les différentes étapes de l'activité ont été présentées au fur et à mesure au lieu de proposer une vision globale, ce qui nuit à la réalisation effective de la tâche (principe abandonné lors de la deuxième expérience, sans que cela n'influe sur la division du travail).

D'un point de vue technique :

- l'interface a été conçue pour inciter les étudiants à utiliser certains outils (même si l'on savait à l'avance que, en toute hypothèse, ils font ce qu'ils veulent ; ainsi, certains ont utilisé un outil externe de mail) ; en l'occurrence, parce que nous étions focalisés sur la dynamique du groupe, nous les avons incités à utiliser des outils de travail synchrones lors de phases collectives (aspects « naturel et convivial » de ces outils), alors que le synchrone n'est généralement pas synonyme d'accélération d'une prise de décision commune ;
- l'articulation des outils synchrones et asynchrones ne fait pas l'objet d'un dispositif technique mais de l'intervention d'un des étudiants (le rédacteur),

rôle attribué par émergence (principe non repris dans la conception de Symba) ;

- la circulation des données entre les étapes (les productions d'une étape étant des ressources de l'étape suivante) ne fait pas l'objet d'un dispositif technique (outil de gestion de fichiers), elle est gérée par le tuteur, afin que celui-ci soit partie intégrante de l'activité (principe non repris dans la conception de Symba).

## 2.3 Analyses

L'analyse que nous avons réalisée est fondée sur les différents échanges entre étudiants (interactions par chat, mail, forum archivés) et les résultats d'un questionnaire (cf. annexe F) proposé aux étudiants. Le but principal de l'analyse des échanges est d'étudier comment les apprenants s'organisent pour réaliser l'activité pédagogique proposée, enjeu clé de notre problématique.

### 2.3.1 Analyse des interactions

Afin d'analyser les résultats nous avons construit une grille de classification des interactions. Cette grille a pour objectif d'étudier la nature des interactions entre apprenants. L'unité de compte est un acte, c'est-à-dire une interaction ou une partie d'interaction liée à une intention particulière. Les actes sont répartis en trois ensembles (cf. Tableau 2) : ceux qui concernent l'organisation, ceux qui concernent l'activité, et un ensemble « autres » qui regroupe les actes de convivialité, les actes relatifs aux questions techniques ou à la formation. Chaque ensemble est ensuite détaillé en sous parties (cf. Annexe C pour l'intégralité de la grille).

Au moyen de cette grille, nous souhaitons mieux comprendre les modes d'utilisation par les étudiants du dispositif proposé et analyser les types d'interactions échangés. Cette approche pragmatique, vise à déterminer des indicateurs du déroulement d'une activité collective médiatisée et de tenter d'en déduire des enseignements pour une version ultérieure de l'environnement.

Nous avons fait le choix d'utiliser la même grille d'analyse pour la communication par chat et par mail / forum. Ce choix, discutable (ce sont des média différents et l'étude des messages montre bien que la communication est très

différente), est lié au fait qu'il ne s'agit pas ici d'étudier en détail les modalités de la communication, mais plutôt de comprendre quelle organisation les étudiants ont adoptée. En général, un mail comporte différents actes (plusieurs points sont abordés dans un message de mail), alors qu'un message chat, qui correspond le plus souvent à une phrase, ne correspond qu'à un acte. Le forum n'a quasiment pas été utilisé et les messages du forum ont donc été comptabilisés avec les mails.

Organisation		Exemples
	Organisation sur le fond (*)	Il faudrait commencer par se mettre d'accord sur l'objectif de cette étape
	Organisation sur la forme (*)	Est ce que vous êtes d'accord pour travailler sur la base du graphique ?
	Proposer une séance	Je vous propose de fixer une date de chat...
	Gérer le temps	Il faut rendre la production pour le 4/11
	Disponibilités	Je suis disponible pour un chat aujourd'hui...
	Structure du groupe	N'oublions pas Emma, ce serait bien qu'elle soit présente la prochaine fois
	Oui/Non	Je suis d'accord avec la proposition
Activité		
	Objet de l'activité	Proposition pour infos pédagogiques : références aux contenus de la formation
	Précision, ajout	On pourrait rajouter une partie renseignements généraux
	Synthèse	On est donc d'accord sur les 2 définitions, infos pédagogiques et pratiques
Autres		
	Bonjour/au revoir	Bonjour à toutes et à tous
	Remerciements	Merci Sophie pour ton travail et ton investissement au service de tous
	Félicitations, convivialité	Nous sommes des gens talentueux
	Excuses	Je suis désolé pour le retard...
	Encouragements	Bon courage pour la séance de chat...
	Informations communes	Pour quand faut il rendre la fiche de lecture du module 2 ?
	Présence	Tout le monde est là ?
	Technique	Comment fait on pour sauvegarder le chat ?
	Références personnelles	Je dois partir, mes enfants m'attendent...

(\*) Les actes classés dans « organisation sur le fond » sont ceux qui dénotent une réflexion sur ce qui va faire l'objet de la discussion et ceux classés dans « organisation sur la forme » sont ceux qui dénotent une réflexion sur la façon de mener à bien cette discussion.

**Tableau 2.** Grille (simplifiée) d'analyse et exemples d'interactions

### 2.3.2 Etude des comportements émergents, de l'activité réelle et de l'usage effectif des outils

L'analyse proposée ci-dessous porte sur une expérience particulière dont, de plus, il n'est pas toujours facile d'interpréter les observations. Nous sommes donc conscients que les résultats de l'interprétation des observations que nous proposons ne sont a priori pas généralisables. Les analyses de l'expérimentation 2001 rejoignent cependant celles de l'expérimentation 2002 et nous pensons que ces résultats nous permettent d'avancer dans la compréhension des phénomènes à l'œuvre dans une telle activité collective et donc dans la conception de notre environnement.

Nous regroupons nos observations en quatre points de vue liés à nos objectifs :

- Analyse générale (notamment différence entre les divers groupes).

- Organisation : étude de l'aspect organisation de l'activité collective par les apprenants.
- Utilisation des outils lors de l'activité : étude des usages émergents et de l'instrumentation d'une activité collective.
- Echanges hors activité : aspects sociaux liés à l'activité.

### 2.3.2.1 Analyse générale

Si les 3 groupes ont accompli la tâche et rendu les travaux qui leur étaient demandés, nous avons constaté d'énormes différences, tant au niveau de la quantité et de la qualité des interactions qu'au niveau des productions. De manière générale, l'étude des 3 groupes nous prouve, s'il le fallait, que chaque groupe agit, interagit, s'organise, travaille de façon différente. Les individus, les relations (de travail ou amicales) qui se nouent (ou pas) entre les individus ou encore l'émergence de leaders dans chaque groupe influent énormément sur le déroulement de l'activité. La Figure 15 illustre les différences constatées en terme de nombre d'actes, en dissociant les trois grandes classes : « organisation », « activité » et « autres ». Nous constatons l'ampleur des interactions qui ont eu lieu dans le groupe 3 par rapport aux deux autres groupes, ampleur qui, l'étude détaillée le montre, est liée à l'émergence de leaders ayant su mettre en place une synergie entre les différents participants.

Du point de vue de la qualité de la production finale, le groupe 3 a rendu un travail de très bonne qualité, le groupe 1 un travail de qualité un peu inférieure et le groupe 2 un travail de qualité encore inférieure.

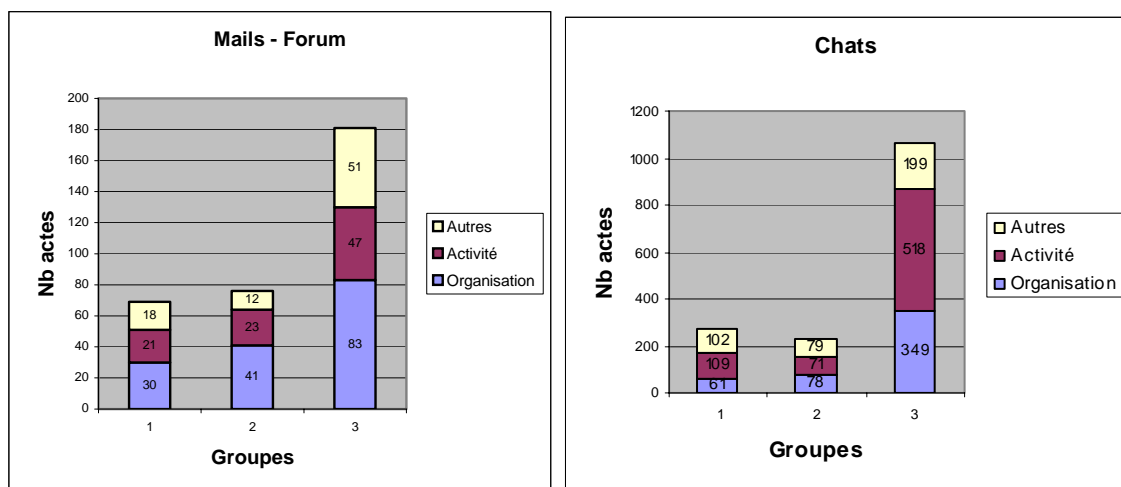


Figure 15. Histogramme représentant la quantité d'interactions par mail, forum et chat des différents groupes

### 2.3.2.2 Organisation

En ce qui concerne la qualité de l'organisation, nous avons observé que le fait de suggérer une organisation n'implique en rien qu'elle soit respectée. Ainsi, les groupes 1 et 3, auxquels nous avons suggéré une même organisation, ne l'ont pas entièrement respectée. Le groupe 3 a essentiellement travaillé par chat, le mail étant utilisé pour fixer les séances de chat, envoyer les comptes-rendus ou formuler une proposition personnelle. Le groupe 1 s'est organisé de la même manière pour la première étape collective mais a travaillé uniquement en mail pour la seconde. Ceci dénote la volonté des étudiants de décider de leur propre organisation et illustre la nécessité de leur laisser cette latitude.

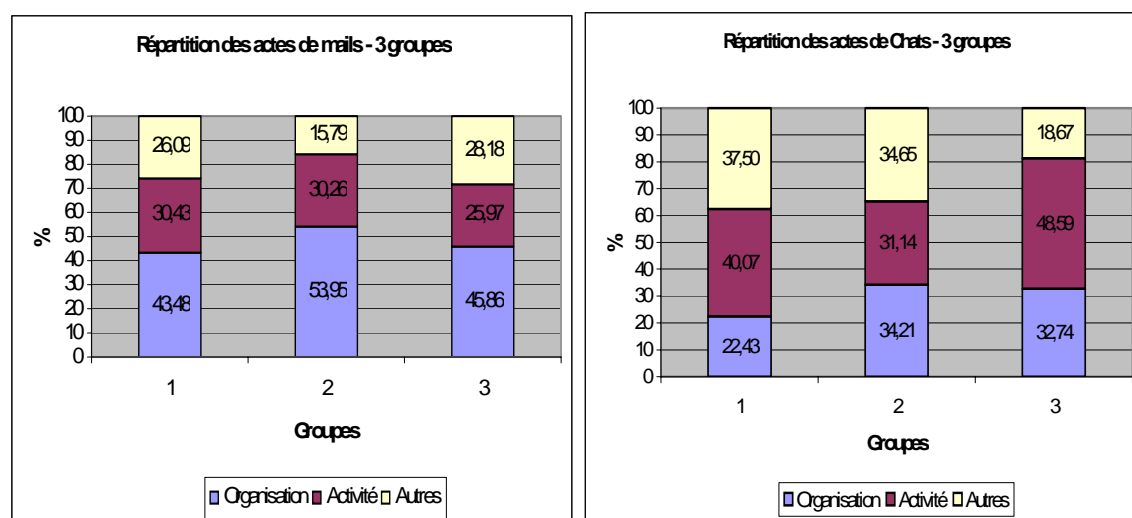
L'analyse montre cependant qu'une proposition de plan de travail n'est pas superflue et qu'il existe un seuil qualitatif d'organisation au dessous duquel la qualité de la tâche à réaliser se révèle de qualité inférieure. En effet, la production finale du groupe 2 (qui ne bénéficiait ni d'interfaces d'activité ni de proposition d'organisation) est de moins bonne qualité et l'étude détaillée des interactions montre que le groupe n'a pas su s'organiser pour réaliser la tâche. Ceci nous amène à penser qu'il ne faut pas trop préjuger des capacités d'autonomie des étudiants (même pour des étudiants de 3ème cycle), et qu'il est nécessaire de proposer une méthode de travail qui assure une organisation minimum (même si cette organisation de départ n'est pas strictement respectée).

L'analyse quantitative des interactions (cf. Figure 16) montre par ailleurs que, pour les 3 groupes, il y a toujours une forte proportion d'échanges qui concernent l'organisation (entre 22 et 54% selon les groupes et les outils). Plus précisément, cette analyse montre que les mails sont le plus souvent utilisés pour organiser des séances de chat mais que, cependant, même si une organisation a été décidée par mail, il y a toujours des échanges liés à l'organisation pendant les séances de chats. Ceci corrobore un résultat reconnu [Bourguin et al., 2000; Suchman, 1987], à savoir que les apprenants éprouvent le besoin de s'organiser (ou de se re-organiser) dans l'action.

Nous remarquons également dans la répartition des actes d'organisation que contrairement aux deux autres groupes, le groupe 3 a beaucoup interagi sur l'organisation « de fond » de l'activité. Ceci peut être corrélé avec la grande quantité

d'échanges de ce groupe. Il semble que, lorsque les interactions sont très nombreuses, il soit nécessaire de recadrer les objectifs.

De manière générale, il est important de noter que les différents groupes adoptent des organisations différentes et n'utilisent pas les outils (mails, chat, forum) de la même façon.



**Figure 16.** Histogramme représentant la répartition en pourcentage des différentes interactions selon les groupes

### 2.3.2.3 Utilisation des outils lors de l'activité

En ce qui concerne l'utilisation des outils, il apparaît que le forum n'a pratiquement pas été utilisé, les apprenants lui ont préféré le mail (s'appuyant sur la liste de diffusion préétablie à leur disposition). Un certain nombre d'étudiants distants semblent préférer recevoir et traiter les informations directement dans leur boîte de mails personnelle plutôt que de devoir se connecter régulièrement sur le site.

Même si notre grille ne permet pas de le mettre en évidence de façon quantitative, l'étude des messages permet d'observer un lien entre l'outil utilisé et la forme de travail. Le chat est, dans cette activité, plutôt associé à une collaboration<sup>6</sup> entre les apprenants, alors que l'outil de mail a plutôt amené les apprenants à coopérer. L'analyse détaillée des échanges montre que la confrontation des opinions, l'argumentation, les choix par consensus sont beaucoup plus présents dans les chats, alors que les messages de mails sont plutôt des compilations de productions et d'ajouts personnels.

#### 2.3.2.4 Echanges hors activité

Ce type d'interaction représente une partie significative (entre 19 et 38%) des échanges entre apprenants (cf. Figure 16), ce qui va dans le sens de l'objectif de création de liens sociaux de cette activité. Ces échanges concernent les messages de convivialité et les messages à caractère technique (problème lié à l'utilisation des outils, etc.). Les messages de convivialité sont d'une part les salutations, remerciements, félicitations ou excuses, et d'autre part, les échanges sur les cours ou autres activités de la formation (référence commune) et les références personnelles (interrogations sur le lieu de résidence, la profession, etc.).

Les échanges de convivialité sont plus présents dans les chats que dans les mails, et ont lieu en marge des sessions, c'est-à-dire en attendant que tous les participants soient présents et en fin de session.

Le pourcentage représentant les échanges (de ce type) des trois groupes est paradoxalement approximativement le même, alors même que la quantité globale des échanges est très différente dans les 3 groupes (cf. Figures 15 et 16). En fait, l'analyse montre que le groupe ayant le mieux travaillé (groupe 3) a échangé principalement sur l'activité alors que le groupe ayant eu plus de difficulté à s'organiser a volontiers saisi l'occasion de « parler d'autre chose ». On observe cependant que les échanges sont essentiellement « de surface » (sur la formation, etc.) lorsqu'il y a peu d'échanges sur la tâche (groupe 2), et sont beaucoup plus liés à la tâche (félicitations, etc.) lorsque l'activité est importante et de qualité (groupe 3).

#### 2.3.3 Conclusions de l'analyse et principes généraux de Symba

Les conclusions générales que nous avons tiré des deux expérimentations cumulées sont les suivantes :

- La structuration de l'activité selon le modèle RSC semble être pertinente. Les étudiants ont adopté l'organisation de l'activité en étapes. Tous les étudiants ont rendu toutes les productions individuelles et leurs discussions lors des phases collectives étaient étayées par leurs activités de recherche d'informations préalables.

---

<sup>6</sup> Au sens de [Roschelle & Teasley, 1995]



- Une activité collective telle que celle présentée ici est indéniablement intéressante dans le contexte d'une FAD. L'analyse du questionnaire (cf. annexe F) et les discussions avec les étudiants montrent leur intérêt pour ce type d'activité, le fait qu'ils apprécient cette « première prise de contact » entre eux, qui facilite la création de liens sociaux et les échanges de travail pendant la suite de l'année. Elle permet également de prendre conscience, par la pratique, de la difficulté du travail collectif (ce qui, dans le cadre de la formation de DEA, permet d'utiliser cette expérience comme référence commune lors des enseignements liés au travail et à l'apprentissage collaboratif).

- Dans une activité où les étudiants ont une certaine latitude, il est illusoire de vouloir prédire comment les groupes vont s'organiser et interagir, les moyens et mode de communication qu'ils vont préférer. Il convient donc de ne pas trop structurer et planifier une activité au préalable et de permettre aux apprenants de décider eux-mêmes de leur organisation et de leurs outils.

- Les acteurs éprouvent le besoin d'interagir pour discuter de leur organisation (que celle-ci soit suggérée ou pas), voire pour la remettre en question, aussi bien avant les séances de travail (typiquement, dans les mails préparatoires aux réunions synchrones) que pendant (lors des chats), c'est-à-dire « dans l'action ». Ceci est un élément bien connu de théories comme celle de l'action située [Suchman, 1987].

- La qualité du produit de l'activité n'est pas strictement corrélée au nombre d'interactions ni au degré d'organisation du groupe (la production du groupe 1 est de moins bonne qualité que celle du groupe 3 mais sans rapport avec l'énorme différence en termes d'échanges). Cependant, un minimum d'organisation est nécessaire (cf. groupe 2) et il convient de ne pas surestimer les capacités d'autonomie et d'auto-organisation des étudiants, même à un niveau d'enseignement supérieur.

- La création de liens sociaux (telle qu'elle transparaît dans les échanges) entre les acteurs n'est pas directement liée à la qualité de la collaboration. On constate des échanges de convivialité et des références communes (à l'activité en cours, au DEA) dans les 3 groupes. La qualité de la collaboration (émergence de synergies entre les acteurs, argumentation détaillée, élaboration de propositions communes, etc.), qui apparaît surtout dans le groupe 3, semble cependant

s'accompagner d'échanges qui sont plus liés à un référentiel commun (l'activité) et à un sentiment de groupe ayant su produire un résultat commun « de qualité ».

Comme nous l'avons vu, notre problématique porte sur l'étude des aspects organisation et instrumentation des activités collectives. Les éléments clés de nos expérimentations relatifs à ces aspects sont :

- Les apprenants éprouvent des difficultés à s'organiser et se coordonner dans une ACCA. Ils ne prennent pas suffisamment de temps pour définir une organisation, phase qui ne leur paraît pas nécessaire à la réalisation de la tâche. De manière plus générale, ils ne prennent pas de recul sur leur collaboration et ne cherchent pas à la rendre plus efficace. La collaboration requiert de la négociation à différents niveaux [Dillenbourg & Baker, 1996] parmi lesquels figurent les stratégies de résolution de problèmes. Or, dans nos expériences, il apparaît clairement que les étudiants n'explicitent pas leur stratégie de résolution de problèmes. Même si l'initiation au travail collectif est l'un des objectifs de l'activité (comme c'était le cas lors de nos expérience), les étudiants attachent plus d'importance au produit final (le document final qu'ils doivent rendre à l'enseignant) qu'à l'efficacité de leur collaboration et ne comprennent pas que ce manque d'explicitation peut avoir un impact négatif sur la qualité de leur production. Lorsque l'objectif visé est un apprentissage du travail collectif, il apparaît donc nécessaire d'inciter les étudiants à travailler explicitement sur cette notion d'organisation.
- Imposer, proposer voire même suggérer l'utilisation d'outils pour une activité n'amène pas nécessairement les apprenants à les utiliser. Quoique le concepteur de l'activité pédagogique et/ou du dispositif technologique prévoie, il doit s'attendre à ce que des usages différents émergent. Il apparaît donc intéressant de laisser les apprenants décider des outils qu'ils souhaitent utiliser et, plus généralement, de l'organisation qu'ils préfèrent adopter.

Ces différents résultats nous ont conduit à adopter dans l'environnement Symba les principes suivants :

- Afin d'amener les étudiants à considérer la phase d'organisation comme une phase essentielle pour la réalisation d'une ACCA nous proposons de les faire travailler explicitement sur la notion d'organisation. Pour cela, nous distinguons deux espaces, l'un dédié à l'organisation, l'autre dédié à la réalisation de l'activité. L'espace d'organisation a pour but d'aider les apprenants dans la compréhension et l'explicitation de la tâche abstraite de haut niveau qu'est l'organisation du travail collectif. L'espace d'activité a pour but de les aider lors de la réalisation de l'activité.
- Afin de permettre aux apprenants de décider des ressources et outils nécessaires à la réalisation de leur tâche, nous proposons un environnement malléable, i.e. où les outils accessibles dans l'environnement d'activité sont choisis par les apprenants eux mêmes.
- Afin d'inciter les apprenants à travailler sur le niveau organisation nous proposons de lier les deux idées précédentes en faisant en sorte que les spécifications de l'environnement d'activité soient définies au niveau de l'environnement d'organisation. Ainsi, la malléabilité est envisagée comme une propriété de l'environnement destinée à faire travailler les apprenants sur l'organisation. On peut alors affirmer que la malléabilité constitue un élément essentiel de la stratégie pédagogique.

Dans ce mémoire, nous utilisons le terme d'organisation comme regroupant à la fois les notions de coordination [Saikali & David, 2001] et de régulation [Ferraris et al., 2002; Mezura-Godoy & Talbot, 2001] souvent utilisées dans le domaine du CSCL-CSCW. Pour nous l'organisation désigne l'ensemble des actions des membres du groupe visant non pas la réalisation de leur activité mais la définition et la mise en place du contexte de sa réalisation.

## Synthèse du chapitre

Dans ce chapitre nous avons présenté notre modèle de structuration d'une ACCA, le modèle RSC. L'intérêt de ce modèle est de proposer une alternance de phases synchrones et asynchrones et individuelles et collectives. Ceci permet aux apprenants de se préparer individuellement à des discussions sur le domaine de l'activité, et donc de se construire un point de vue sur le domaine avant d'en débattre collectivement dans un deuxième temps. Nous avons également présenté nos premières expérimentations, les analyses que nous en avons faites, et les conclusions auxquelles nous sommes arrivés. Ces expériences en milieu écologique nous ont permis de faire émerger les points clés que nous souhaitons développer et mettre en œuvre dans l'environnement Symba. Les principes adoptés sont (1) la distinction entre un espace d'organisation et un espace d'activité, dans le but de faire travailler explicitement les apprenants sur l'organisation de leur ACCA, et (2) l'introduction d'éléments de malléabilité permettant aux apprenants de choisir les outils et ressources et ceci (3) par le biais de leur réflexion sur l'organisation. Ainsi, nous envisageons la malléabilité d'un environnement collectif comme une stratégie pédagogique visant à faire travailler les compétences nécessaires au travail collectif.



## Chapitre 3

# La malléabilité comme stratégie pédagogique

<b>3.1 PRINCIPES GENERAUX.....</b>	<b>79</b>
3.1.1 NOTION DE MALLEABILITE.....	79
3.1.2 INTERET DE LA MALLEABILITE DANS LE CONTEXTE DES ACCA.....	80
3.1.3 LA MALLEABILITE COMME STRATEGIE PEDAGOGIQUE .....	80
<b>3.2 MODELISATION DE L'ORGANISATION DANS SYMBA .....</b>	<b>81</b>
3.2.1 CADRE GENERAL .....	81
3.2.2 LA NOTION DE PLAN .....	82
3.2.2.1 Rôle d'un plan.....	83
3.2.2.2 Intérêt d'une organisation sous forme de plans .....	83
3.2.3 LA NOTION DE TACHE.....	84
3.2.4 LES PLANS ET LES TACHES DANS SYMBA .....	85
<b>3.3 LA MALLEABILITE DANS SYMBA .....</b>	<b>87</b>
3.3.1 LES DIFFERENTES APPROCHES DE LA MALLEABILITE.....	87
3.3.2 LA DEFINITION DES OUTILS ET RESSOURCES .....	90
3.3.3 L'INTEGRATION D'AGENTS LOGICIELS.....	90

Dans le chapitre précédent nous avons présenté les principes clés de l'environnement Symba. L'un de ces principes est l'introduction d'éléments de malléabilité, que nous envisageons comme un moyen pour inciter les étudiants à définir et expliciter leur organisation.

Dans ce chapitre, nous présentons tout d'abord la notion de malléabilité et la façon dont nous l'abordons dans ce travail. Nous présentons ensuite les principes proposés dans Symba pour la modélisation de l'organisation par les apprenants et l'environnement d'activité de Symba.

## 3.1 Principes généraux

### 3.1.1 Notion de malléabilité

Le terme malléabilité est la traduction de Bouguin [Bourguin, 2000] du terme "end-user tailoring". Ce dernier a été défini par Morch [Morch, 1995] comme suit :

"End-user tailoring is the term I use [...] to describe the activity of adapting generic computer applications to local work practice and user needs"

Un environnement informatique est dit malléable s'il propose aux utilisateurs *les moyens de le modifier dans son contexte d'utilisation*, en tant que l'une de ses fonctionnalités [Morch, 1995; Morch & Mehandjiev, 2000].

La malléabilité étant encore un terme mal défini, il est courant de le confondre avec un certain nombre de termes voisins tels que l'adaptativité, l'adaptabilité, la flexibilité. L'adaptabilité se réfère à la capacité d'une interface à être modifiée par l'utilisateur, tandis que l'adaptativité désigne sa capacité à se modifier sans intervention explicite de celui-ci [Thevenin et al., 2000]. La flexibilité réfère aux moyens offerts à l'utilisateur pour personnaliser son interface de façon à prendre en compte ses stratégies de travail et/ou ses habitudes et les exigences de ses tâches [Bastien & Scapin, 1993]. La malléabilité des dispositifs informatiques est donc une notion plus générale. En effet, en ce qui concerne l'adaptation (caractérisée par les deux propriétés : adaptabilité et adaptativité), la notion de malléabilité ne se restreint pas à la modification de l'interface (par l'utilisateur ou le système), mais permet de modifier également les fonctionnalités du système. Les termes d'adaptabilité et



d'adaptativité font plus appel à des caractéristiques d'interface homme-machine qu'à des fonctionnalités du système. La flexibilité ne correspond qu'à une certaine forme de la malléabilité et, de surcroît, limite les modifications possibles aux stratégies de travail, habitudes et exigences des tâches de l'utilisateur.

### 3.1.2 Intérêt de la malléabilité dans le contexte des ACCA

D'après la littérature [Bourguin & Derycke, 2001] et [Dourish & Edwards, 2000] et nos expériences (cf. chapitre 2) l'organisation adoptée par un groupe pour réaliser une activité collective ne peut être anticipée. Pour une même situation, les groupes adoptent des organisations différentes, et, généralement, l'organisation d'un groupe évolue au cours de l'activité. Cette organisation concerne, entre autres, le choix des outils et des ressources utilisés pour la réalisation d'une tâche. L'introduction d'une certaine malléabilité au sein d'un environnement support aux ACCA apparaît donc comme une approche possible du problème d'instrumentation de l'activité des groupes : il est illusoire de vouloir prévoir comment les groupes vont s'organiser, il est donc préférable de les laisser gérer cette activité et, en particulier, le choix des outils et ressources.

L'intérêt de la malléabilité dans le contexte des environnements supports aux ACCA consiste à permettre aux apprenants d'agir sur les fonctionnalités de l'environnement au sein duquel ils réalisent leur activité. Il s'agit de ne pas imposer aux apprenants un environnement de réalisation de leur activité unique et prédéfini, mais de permettre à chaque groupe de décider des outils qu'il souhaite utiliser [Bentley & Dourish, 1995; Betbeder et al., 2003].

### 3.1.3 La malléabilité comme stratégie pédagogique

Nous avons vu dans le chapitre 2 que notre objectif pédagogique est de faire travailler les apprenants sur l'organisation. Pour cela, nous proposons un environnement spécifique grâce auquel les apprenants peuvent définir leur organisation.

Organiser une ACCA signifie prévoir et planifier les différentes tâches, mais aussi décider de la responsabilité de ces différentes tâches et des outils nécessaires pour les réaliser. C'est à ce niveau que nous situons la notion de malléabilité dans Symba, en proposant aux apprenants de décrire leur organisation à partir de la

sélection d'un certain nombre d'items (dont, en particulier, les outils et ressources de chaque tâche), et de proposer ensuite un environnement d'activité au sein duquel ils vont réaliser ces différentes tâches. L'environnement d'activité propose donc les outils et ressources demandés par les apprenants au niveau organisation.

La malléabilité est donc envisagée dans Symba comme un moyen de permettre aux apprenants de réaliser leur activité dans un environnement adapté et comme une stratégie pédagogique :

(1) Les étudiants peuvent choisir les outils nécessaires pour réaliser l'activité et donc disposer d'un environnement d'activité correspondant à leurs souhaits.

(2) Pour bénéficier de cet environnement d'activité ils doivent travailler sur l'organisation, ce qui va dans le sens de notre objectif pédagogique.

Ces propositions nécessitent de modéliser la notion d'organisation et de proposer des éditeurs permettant aux apprenants de décrire leur organisation, puis d'élaborer l'environnement activité à partir de ces descriptions.

## 3.2 Modélisation de l'organisation dans Symba

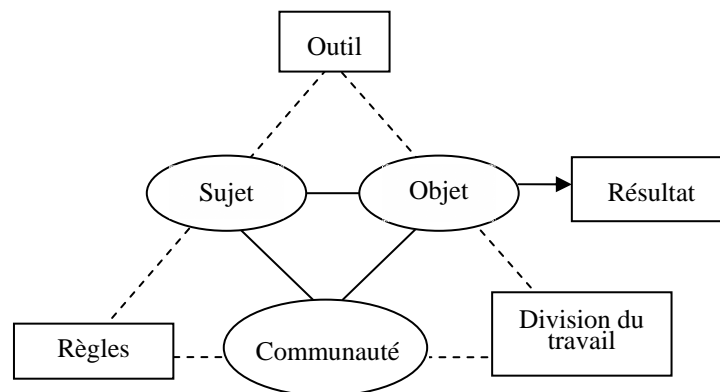
Comme indiqué précédemment, nous considérons des activités pédagogiques structurées en étapes selon le modèle RSC. Notre objectif pédagogique est de faire travailler les étudiants sur l'organisation qu'ils vont adopter pour réaliser chacune de ces étapes. Afin de supporter cette activité d'organisation, nous proposons d'utiliser deux structures de modélisation : les notions de tâche et de plan. Le principe général est que chaque étape est définie sous la forme d'un plan composé d'un ensemble de tâches. Pour modéliser la notion de tâche nous avons utilisé les notions du triangle d'Engeström [Engeström, 1987]. De ce point de vue, Symba est donc, pour reprendre la typologie proposée en section 1.1.1.1, un collectif centré modèle.

### 3.2.1 Cadre général

La théorie de l'activité est un « corps de concepts dont le but est d'unifier la compréhension de l'activité humaine » [Bourguin et al., 2000]. Cette théorie est issue des travaux de psychologues russes, Vygostky, puis Leont'ev qui envisagent l'activité grâce aux concepts de sujet et d'objet médiatisé par un outil. La plupart des travaux actuels en CSCW ou CSCL font référence à cette théorie en raison des outils

conceptuels qu'elle propose pour décrire et comprendre une activité comme un processus social de développement.

En particulier, de nombreux travaux se réfèrent au triangle d'Engeström. Engeström a repris dans son modèle de base d'une activité les concepts de sujet, objet et outil, en y ajoutant celui de communauté ainsi que deux artefacts qui permettent de médiatiser l'activité : les règles et la division du travail (cf. Figure 17). La relation entre le sujet et l'objet est médiatisée par des outils, celle entre le sujet et la communauté est médiatisée par des règles explicites ou implicites, et celle entre la communauté et l'objet est médiatisée par la division du travail.



**Figure 17.** Structure de base d'une activité (modèle d'Engeström, traduit de [Kuutti, 1996])

Ce triangle est particulièrement intéressant et pertinent du point de vue des ACCA car les triades du modèle d'Engeström permettent d'étudier les différents aspects d'une ACCA, en particulier l'impact des différentes notions les unes sur les autres [Lewis, 2000].

Dans Symba nous utilisons le triangle d'Engeström pour fonder notre modèle de tâches. Il est important d'insister sur le fait que nous utilisons donc ce modèle de façon prescriptive, alors qu'il est habituellement utilisé comme cadre général permettant l'analyse d'une activité ou d'un système a posteriori.

### 3.2.2 La notion de plan

La notion de plan est proposée aux apprenants comme un cadre général de modélisation de l'organisation. Nous utilisons la notion de plan comme (1) un moyen

de faire travailler les étudiants sur l'organisation et (2) une ressource pour effectuer l'activité.

### 3.2.2.1 Rôle d'un plan

La notion de plan est utilisée ici au sens de Bardram [Bardram, 1997], i.e. comme moyen d'organiser un travail et de refléter la responsabilité des acteurs concernés. Bardram considère les plans comme des ressources pour l'activité et non comme un objet déterminant le cours de l'activité. Selon Suchman [Suchman, 1987], la notion de plan doit être entendue dans ce sens :

« As a common-sense constructs, plans are a constituent of practical action, but they are constituent as an artifact of our reasoning about action, not as the generative mechanism of action » [Suchman, 1987]

En ce sens, l'environnement ne doit pas contraindre les étudiants à suivre leurs plans exactement comme ils les ont établis a priori. Dans ce contexte et ces conditions, l'explicitation d'un plan n'est pas contradictoire avec le fait d'envisager l'activité comme située [Bardram, 1997], [Kuutti, 1996].

Plus précisément, nous considérons les plans comme des représentations des actions et des intentions des acteurs. Suchman souligne la nature imprécise inhérente au plan mais précise que cela ne constitue pas un défaut mais au contraire un avantage, en ceci que le détail de l'intention et de l'action doit dépendre des caractéristiques circonstancielles et interactionnelles des situations réelles. Nous rejoignons ici nos objectifs de faire travailler les apprenants sur les caractéristiques de l'organisation (par le biais de son explicitation sous forme de plans), sans cependant les contraindre à suivre pas à pas ces plans ni contrôler leurs actions.

Dans notre contexte, les plans sont considérés comme des ressources pour l'activité et ne doivent pas être perçus comme intangibles et figent l'activité des étudiants. Ils ont pour but de réifier la perception des étudiants sur leur organisation à un instant donné. La perception des écarts et la modification du plan (par eux-mêmes ou avec le tuteur, pendant ou après l'activité) sont autant d'éléments les amenant à travailler sur l'organisation, ce qui rejoint l'objectif pédagogique.

### 3.2.2.2 Intérêt d'une organisation sous forme de plans

Le fait de réifier l'organisation sous forme de plan présente plusieurs intérêts :

(1) Un plan est, de par sa nature, un acte social :

« As an artifact, the plan is socially constructed, is eventually crystallised into a material form, is shared among the actors in the work practice, is used to mediate work, and constitute a central part of the organisation's material conditions for work. » [Bardram, 1997]

Ceci est particulièrement intéressant dans notre contexte d'activité collective, car cela amène les apprenants à discuter, négocier et confronter leurs opinions.

(2) Un plan permet de limiter le besoin de communication aux aspects les plus centraux. Il ne s'agit pas de restreindre les discussions (bien au contraire), mais les acteurs peuvent, en utilisant ces plans, agir « comme un sujet collectif avec un but collectif » [Bardram, 1997].

Bardram introduit ce qu'il nomme le « planning paradox », concept qui met en évidence deux aspects du plan. D'une part, les plans n'induisent pas le travail mais sont plutôt utilisés pour réfléchir sur le travail à réaliser, avant ou après. D'autre part, les plans, en tant que représentations plus ou moins formelles, jouent un rôle fondamental (dans toute organisation) en organisant le travail, et donc aident efficacement à réaliser celui-ci. La notion de plan est donc un bon vecteur pour faire travailler les apprenants sur la notion d'organisation.

(3) Un plan (dans le contexte d'une activité collective) reflète la responsabilité des acteurs impliqués. L'explicitation de cette responsabilité correspond à la notion de division du travail du triangle d'Engeström. Les apprenants sont ainsi explicitement impliqués dans la réalisation de l'activité et leur participation apparaît nécessaire au bon fonctionnement de l'activité.

### 3.2.3 La notion de tâche

La notion de tâche est la notion centrale de la définition des plans, qui permet de décrire ce qui doit être fait, par qui, avec quels outils et à quel moment.

Nous proposons d'utiliser un modèle de tâche inspiré du triangle d'Engeström et de ses éléments médiateurs. L'intérêt de ce modèle est qu'il va conduire les étudiants à conceptualiser leur activité en termes de sujet, outils, division du travail (etc.), et donc à travailler sur leur organisation et à expliciter celle-ci de façon claire. Cette modélisation permet aux étudiants à la fois de définir les tâches à réaliser et de

les déléguer à un étudiant ou un groupe d'étudiants. Comme expliqué dans [Lewis, 2000], ce modèle amène les étudiants à travailler sur les différentes triades sous-jacentes au modèle d'Engeström, ce qui a un impact positif sur l'apprentissage par les apprenants des compétences relatives au travail collectif.

Il s'agit donc ici (et cela constitue une hypothèse de travail) d'une utilisation prescriptive de la notion de tâche telle qu'elle est proposée par Engeström.

### 3.2.4 Les plans et les tâches dans Symba

Dans Symba (cf. chapitre 4), l'activité pédagogique est structurée selon le modèle RSC, chaque phase étant représentée par une étape pour les apprenants.

#### **Les plans**

Chaque étape est définie par un plan qui correspond à une succession de tâches. Les utilisateurs disposent donc, pour chaque étape, d'un éditeur de description de plan. La composition d'un plan se fait par la sélection et l'ordonnancement d'occurrence de types de tâche. Ces types de tâche sont soit prédéfinis par le concepteur, soit à définir par les utilisateurs.

La description du plan d'une étape peut être faite soit par les apprenants, soit par le concepteur de l'ACCA, en fonction du contexte et des objectifs pédagogiques. Dans un contexte où l'on souhaite aider les apprenants à s'organiser, l'éditeur de plan peut être utilisé par le concepteur de l'ACCA pour proposer aux apprenants une organisation générale de l'étape. Dans un contexte où l'on souhaite faire travailler les apprenants sur l'organisation, les apprenants pourront utiliser l'éditeur de plan pour construire eux-mêmes leurs plans. Enfin, une solution mixte (que nous avons adoptée dans notre expérimentation, cf. section 5.1.6) consiste à ce que le concepteur de l'ACCA définisse les plans des premières étapes afin d'aider les étudiants, et que les étudiants aient à définir les plans des étapes suivantes.

Rappelons qu'il s'agit ici d'apprentissage du travail collectif : l'objectif n'est pas de faire en sorte que les apprenants disposent de la meilleure organisation possible pour réaliser leur production collective (qui n'est qu'un prétexte), mais qu'ils prennent conscience des difficultés de l'organisation d'un travail collectif et abordent cette tâche

d'organisation de façon explicite. Nous ne cherchons donc pas à analyser automatiquement la cohérence ou la pertinence de ces plans.

### Les tâches

Dans Symba, les apprenants doivent, pour décrire chaque tâche, sélectionner des items relevant des éléments du triangle d'Engeström. Nous avons choisi de ne pas utiliser la terminologie du triangle d'Engeström afin de ne pas perturber les étudiants non habitués à celle-ci. Nous présentons dans le Tableau 3 les correspondances entre les caractéristiques de définition de tâches de Symba et les notions du triangle d'Engeström :

<b>Terminologie du triangle d'Engeström</b>	<b>Terminologie dans Symba</b>
Sujet	Acteur(s)
Outil	Outil
Objet	Objectif
Communauté	Groupe d'apprenants impliqués
Division du travail	Nature de la tâche (individuelle ou collective)
Règles	Date de début et de fin
	Ressource(s) - Intrans

**Tableau 3.** Correspondance entre la terminologie du triangle d'Engeström et celle de Symba

Nous avons ajouté aux notions du triangle d'Engeström celle de « ressource » qui correspond au(x) document(s) nécessaire(s) à la réalisation de la tâche.

Le but de cette modélisation n'est pas de faciliter l'activité des utilisateurs mais bien plutôt de faire travailler les apprenants sur l'établissement de plans et la définition de tâches, ce qui correspond à notre objectif pédagogique.

### 3.3 La malléabilité dans Symba

L'environnement d'activité est l'environnement au sein duquel les apprenants vont réaliser les différentes tâches qu'ils ont préalablement définies au niveau organisation. Cet environnement doit donc proposer les outils et ressources définis, pour chaque tâche, dans l'environnement d'organisation. Il s'agit donc, une fois que les étudiants ont défini l'organisation sous forme de plans et de tâches, de proposer un environnement d'activité à partir de ces descriptions. Il s'agit là de l'aspect « malléable » de l'environnement.

#### 3.3.1 Les différentes approches de la malléabilité

La caractéristique principale d'une application malléable est de comporter une fonctionnalité permettant de modifier le système lui-même. Cette modification du système peut prendre des formes différentes. A partir de l'analyse de la littérature, Morch [Morch, 1995] a recensé différents niveaux de malléabilité et proposé de distinguer : le paramétrage, l'intégration et l'extension.

La Figure 18 présente les trois niveaux de malléabilité de Morch. Elle explicite la différence entre ces trois niveaux en terme d'efforts fournis que ce soit par l'utilisateur ou par le concepteur ou encore par l'un et l'autre. Morch identifie une « distance de conception » correspondant à la distance entre le code d'implémentation de l'application et les composants de présentation.

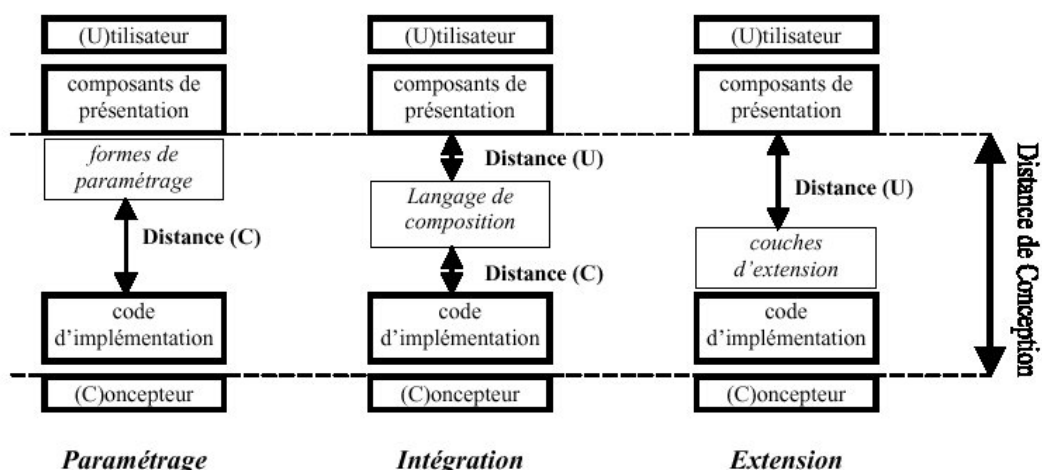


Figure 18. Les trois niveaux de malléabilité de Morch, repris et adapté par [Bourguin, 2000]



La malléabilité est vue, selon Morch, comme :

« ...a way to bridge the design distance between presentation objects accessible in the user interface and the underlying implementation code defining the functionality and written as text in a general purpose programming language. »

Cette distance est « parcourue » soit par le concepteur, soit par l'utilisateur, soit par l'un et l'autre.

### **Le paramétrage**

Le paramétrage est la forme de malléabilité la plus simple et la plus répandue, elle est présente dans la plupart des applications informatiques. Cette forme de malléabilité consiste à adapter certains aspects du système en choisissant la valeur de différents paramètres parmi un ensemble prédéfini. Elle peut, par exemple, être utilisée pour modifier l'apparence des composants de présentation. Morch propose comme exemple un logiciel de messagerie, dans lequel l'utilisateur peut fixer des paramètres parmi les différentes options proposées par l'application (choix d'une adresse mail, police d'écriture, fréquence pour relever le courrier, etc).

### **L'intégration**

L'intégration est un moyen d'ajouter (ou supprimer) de nouvelles fonctionnalités au système en reliant des composants prédéfinis grâce à un langage d'intégration, i.e. sans pour autant modifier le code d'implantation. Les systèmes de Plug-Ins sont des exemples de malléabilité par intégration. Ainsi, le Plug-In de Flash permet aux utilisateurs, par un simple téléchargement (qui équivaut à l'intégration d'un composant), de rendre possible l'exécution des interfaces Flash via leur navigateur (et de ce fait ne pas avoir à télécharger des clients, cf. section 4.7.5). Morch dissocie l'intégration « dure », qui consiste en l'intégration d'un composant par une opération de copier-coller (le composant est alors lié à l'application) et l'intégration « douce » qui consiste en l'intégration d'un composant aux moyens d'une macro, d'un agent ou d'un script (le composant peut être utilisé dans une autre application).

### **L'extension**

L'extension est une approche de la malléabilité qui consiste à ajouter du code au sein de l'application (les fonctionnalités d'une application sont améliorées par l'adjonction de code). L'intérêt de cette forme de malléabilité est qu'elle permet des modifications radicales des composants, non anticipées par les développeurs. Ces modifications de code sont effectuées par les développeurs ou par les utilisateurs. Si les utilisateurs prennent en charge ces modifications, cela suppose qu'ils aient des compétences autres que celles requises pour leur activité : une compétence en programmation.

La limite de la malléabilité par intégration est atteinte lorsque les composants ne conviennent pas aux attentes des utilisateurs. Pour pallier cette limite, la malléabilité par extension consiste à rendre les composants de l'application malléables et ainsi à permettre aux utilisateurs de les adapter.

L'un des problèmes classiques dans la conception de systèmes malléables par intégration ou extension réside dans le « tailoring language » (langage permettant la malléabilité du système). D'une part, il est difficile d'attendre des utilisateurs d'un système (et en particulier des apprenants) qu'ils soient des programmeurs avertis. D'autre part, comme la malléabilité est mise en œuvre lorsque les utilisateurs travaillent avec le système, la manière dont ils peuvent jouer de la malléabilité de celui-ci doit être en relation avec la tâche en cours, de sorte qu'ils n'aient pas à quitter le domaine d'application pour travailler sur le domaine sous-jacent de la programmation, un décalage qui causerait une rupture dans le déroulement de l'activité [Malone et al., 1995].

Ces considérations nous ont amenés à adopter dans Symba une approche de type intégration. La malléabilité dans Symba correspond aux deux aspects suivants :

(1) Le fait que les apprenants puissent définir les outils et ressources dont ils souhaitent disposer pour la réalisation des tâches qu'ils ont préalablement planifiées et définies.

(2) Le fait que les apprenants puissent déléguer certaines tâches à des agents logiciels.

### 3.3.2 La définition des outils et ressources

Le principe que nous proposons est d'associer à l'environnement un ensemble d'outils (chat, mail, etc.) existant par ailleurs. Ces outils sont proposés aux apprenants lorsqu'ils décident de leur organisation : lors de la définition de chaque tâche, ils peuvent choisir dans cette liste les outils dont ils souhaitent disposer dans l'environnement activité. L'environnement d'activité lui-même n'est qu'un cadre général permettant un accès à ces outils. Les outils proposés peuvent être des outils standards (mail, chat, etc.) ou spécifiques (cf. section 1.1.3.3).

Symba n'embarque donc pas d'outils dédiés, il permet un accès à des outils externes depuis l'environnement. Ainsi, l'environnement est évolutif : ajouter un outil (outil de communication particulier, browser, etc.) à Symba (i.e, permettre aux étudiants de l'utiliser) consiste à décrire l'outil et son fonctionnement pour permettre aux étudiants de comprendre son utilisation, et à ajouter dans Symba le code permettant de générer l'accès à cet outil lorsque les étudiants le sélectionnent. Les outils proposés sont à étudier en fonction du public cible et/ou du domaine abordé.

Dans notre approche, le langage d'intégration utilisé correspond à un principe de définition/délégation de tâches : les apprenants doivent simplement décrire la tâche et en particulier les outils qu'elle nécessite et la déléguer à un apprenant ou un groupe d'apprenants. Il s'agit là d'un processus simple et qui correspond à la compétence que l'on veut faire pratiquer aux apprenants.

### 3.3.3 L'intégration d'agents logiciels

#### **Principe**

Dans le cadre du projet de recherche sur l'instrumentation des ACCA et de la malléabilité des artefacts au sein duquel s'inscrit cette thèse, un travail spécifique est mené sur l'intégration d'agents logiciels à une communauté d'apprenants (travail de thèse mené par Neil Taurisson [Taurisson & Tchounikine, 2003a]). Symba est l'environnement d'expérimentation de ce travail, dont nous décrivons les principes ci-dessous.

Lors des analyses des premières expérimentations, nous avons observé que certaines tâches d'organisation ou de coordination s'avéraient fastidieuses voire décourageantes pour les acteurs. Le travail de Neil Taurisson cherche donc à supporter ces tâches en les automatisant de manière cohérente avec les principes de Symba. Nous avons pour cela choisi d'intégrer des agents logiciels pouvant prendre en charge les tâches contre-productives d'un point de vue pédagogique telles que l'organisation d'un vote, la récolte et la mise à disposition de documents ou la recherche d'un rendez-vous synchrone. Les tâches que réalisent ces agents sont modélisées selon le même modèle que les tâches confiées aux apprenants (modèle d'Engeström) et ils interagissent avec le groupe avec les mêmes outils (messagerie et chat).

Les agents logiciels intégrés dans Symba font partie du groupe au même titre que les apprenants. Il est important de noter que ces agents n'ont pas pour objectif de réaliser l'activité à la place des acteurs humains, mais de les aider dans la réalisation de tâches contre-productives et de réduire le risque de conflit de rôle. L'explicitation de ces tâches est laissée à la charge des apprenants.

### **L'intérêt des agents logiciels : réduire les conflits de rôles**

Un exemple concret des tâches fastidieuses concernées est la mise en place d'un rendez-vous synchrone. Lors de phases collectives, les acteurs ont souvent recours à un moyen de communication synchrone tel que le chat. L'un des avantages de la communication synchrone est le côté convivial des réunions mais l'un de ses inconvénients majeurs est la nécessité de se regrouper à un même moment pour tous les acteurs. Nous avons évoqué ce problème pour notre public particulièrement hétérogène, mais cela est vérifié pour n'importe quel type de groupe. Réussir à trouver un créneau horaire convenant à tous ou à un maximum de participants peut se révéler une tâche fastidieuse et longue. La personne qui se charge de cette tâche peut se décourager, phénomène appelé « conflit de rôles » par Watt [Watt, 1993]. La notion de conflit de rôle définit le sentiment d'un acteur d'apporter plus à la communauté que ce que celle-ci lui apporte.

Lors d'une activité collective, un certain nombre de rôles sont attribués aux acteurs. Le constat fait par Grudin [Grudin, 1990] et repris par Watt est qu'un acteur ne s'engagera pas dans une tâche s'il a l'impression que cette tâche lui coûtera plus

qu'il n'en retirera de bénéfiques, ou s'il a l'impression que les autres acteurs en tireront un plus grand bénéfice que lui. Si ces tâches sont nécessaires à la réalisation du travail collectif, un conflit de rôle apparaît : un des acteurs acceptant la charge de ces tâches aura le sentiment d'endosser un « moins bon rôle » que les autres membres du groupe. Selon Watt ce conflit de rôle risque d'entraîner l'effondrement de la communauté de travail.

La réduction de ces conflits de rôles, notamment par la voie d'agents logiciels prenant à leur charge les rôles pouvant être la source de conflit, doit permettre d'éviter les situations où la communauté d'une activité s'effondre [Eisenstadt et al., 1995].

### **Agents logiciels et malléabilité**

En faisant appel à un agent logiciel, les apprenants modifient les services (les fonctionnalités) offertes par le système. Les agents logiciels constituent un élément de malléabilité de l'environnement : une tâche d'un agent correspond à un composant de Symba, donc déléguer une tâche à un agent correspond à une approche par intégration.

Comme l'objectif de l'environnement Symba est que les apprenants développent une activité réflexive sur leur travail et sur l'organisation de l'activité, il apparaît cohérent que la définition de tâche prise en compte par les agents logiciels soit similaire à celle des tâches réalisées par des acteurs humains. Le principe de délégation de tâche est donc le même quelle que soit la nature de la tâche. Chaque tâche est définie et déléguée soit à un acteur (ou groupe d'acteurs humains) soit à un agent logiciel.

**Synthèse du chapitre :**

Nous avons présenté dans ce chapitre les principes de base de notre approche. Il s'agit de proposer un environnement qui distingue un espace où les étudiants peuvent définir leur organisation sous la forme de plans et de tâches (modélisées sur la base des notions du triangle d'Engeström), et choisir quels sont les outils qu'ils souhaitent utiliser pour réaliser celle-ci (la notion d'outil est centrale dans le triangle d'Engeström) de même que les ressources associées. L'environnement propose alors un espace d'activité intégrant les outils et ressources qu'ils ont spécifiés. Cette approche nous permet de concilier la nécessité de laisser les apprenants choisir leurs outils et notre objectif pédagogique : en effet, pour demander les outils dont ils souhaitent bénéficier, ils doivent préalablement avoir défini leur organisation.



## Chapitre 4

# L'environnement Symba



<b>4.1</b>	<b>PRESENTATION DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>	<b>98</b>
4.1.1	LES ACTEURS.....	98
4.1.2	LES QUATRE ESPACES.....	99
4.1.3	LA STRUCTURE GENERALE.....	100
4.1.3.1	Un environnement intégré.....	100
4.1.3.2	Le principe de partage de l'interface d'organisation.....	102
<b>4.2</b>	<b>L'ESPACE D'INFORMATIONS.....</b>	<b>104</b>
<b>4.3</b>	<b>L'ESPACE D'ORGANISATION.....</b>	<b>106</b>
4.3.1	STRUCTURATION GENERALE EN ETAPES.....	106
4.3.2	DEFINITION D'UN PLAN.....	107
4.3.3	DEFINITION D'UNE TACHE.....	109
4.3.3.1	L'interface.....	112
<b>4.4</b>	<b>L'ESPACE D'ACTIVITE.....</b>	<b>115</b>
4.4.1	LE NIVEAU PLAN.....	116
4.4.2	LE NIVEAU TACHE.....	117
<b>4.5</b>	<b>L'ESPACE DE PERCEPTION.....</b>	<b>119</b>
4.5.1	PRESENTATION GENERALE DE LA NOTION D'AWARENESS.....	119
4.5.2	L'AWARENESS DANS SYMBA.....	121
4.5.2.1	Principes.....	121
4.5.2.2	Les fonctionnalités d'awareness dans Symba.....	122
<b>4.6</b>	<b>LES AGENTS LOGICIELS DE SYMBA.....</b>	<b>126</b>
4.6.1	DEFINITION DES TACHES REALISEES PAR LES AGENTS LOGICIELS.....	126
<b>4.7</b>	<b>IMPLANTATION.....</b>	<b>129</b>
4.7.1	LE CLIENT PARTAGE.....	129
4.7.2	LES CLIENTS INDIVIDUELS.....	130
4.7.3	REPRESENTATION GENERALE DE L'ENVIRONNEMENT.....	131
4.7.4	ARCHITECTURE DE SYMBA.....	132

L'approche proposée dans le chapitre précédent peut se résumer ainsi : définir l'organisation d'une activité consiste à en décomposer les étapes selon une succession de tâches, puis à définir chacune de celles-ci. De cette organisation découle l'environnement d'activité dans lequel l'organisation est réifiée sous la forme de pages Web intégrant les ressources et outils spécifiés lors de l'organisation des tâches. L'aspect dynamique de l'environnement permet, en modifiant la partie organisation, de modifier la partie activité, i.e., l'environnement de travail.

Nous présentons dans ce chapitre l'environnement Symba, qui est fondé sur cette approche. Symba dissocie donc un espace d'organisation et un espace d'activité. Symba propose également un espace informatif de présentation de l'activité pédagogique et de l'utilisation de l'environnement, et un espace de perception de l'activité. Ce quatrième espace s'est révélé nécessaire après l'analyse de l'expérimentation de 2002 (présentée dans le chapitre 5) et a été intégré dans la version 2 de Symba, que nous présentons dans ce chapitre.

La première partie du chapitre est une présentation générale de l'environnement : les acteurs, le principe de dissociation de l'environnement en quatre espaces d'organisation, d'activité, d'information et de perception et la structure générale de l'environnement. Nous décrivons ensuite plus précisément chacun des espaces, leur rôle et leurs interfaces. Puis nous évoquons succinctement le travail ayant conduit à introduire des agents logiciels dans Symba. Nous terminons par la description de l'implantation informatique de l'environnement.

Nous prenons comme exemple, tout au long du chapitre, l'expérience menée en octobre-novembre 2002 et dont l'analyse est détaillée au chapitre 5. Le public de cette expérience est la promotion 2002/2003 du DEA d'informatique Communication Homme Machine et Ingénierie Educative de l'université du Maine. Comme nous l'avons détaillé dans le chapitre 2, les objectifs pédagogiques principaux de l'activité sont d'initier le public cible au travail collectif et de favoriser le développement de compétences dites de haut niveau telles que l'analyse, l'argumentation, la synthèse. Les objectifs secondaires sont de favoriser la création de liens sociaux entre les membres de la promotion de DEA. Le domaine d'application de l'expérience 2002 était la notion de carte conceptuelle : les étudiants devaient construire ensemble une carte conceptuelle décrivant leur formation de DEA. L'activité était composée de cinq

étapes. Les étudiants devaient pour la première étape (phase de Recherche d'informations) rechercher individuellement les notions relatives aux cartes conceptuelles, puis identifier différentes utilisations possibles des cartes conceptuelles et en proposer des exemples d'utilisation pour décrire une FAD selon différents points de vue. Dans la deuxième étape (phase de Structuration), ils devaient individuellement définir les types de concepts et relations pertinents pour décrire une FAD. Pour la troisième étape (phase de Confrontation), ils devaient proposer collectivement différents points de vue pour décrire une FAD à l'aide de cartes conceptuelles. Lors de la quatrième étape (phase de Recherche), ils devaient identifier individuellement les concepts permettant de construire un ensemble de cartes conceptuelles décrivant leur formation de DEA selon les différents points de vue identifiés précédemment. Enfin, dans la dernière étape (phase de Confrontation), ils devaient établir collectivement un ensemble de cartes conceptuelles du DEA à partir de la liste commune des concepts élaborée lors de la troisième étape.

## 4.1 Présentation de l'environnement

### 4.1.1 Les acteurs

Dans Symba, nous différencions trois principaux acteurs : le concepteur, l'apprenant et le tuteur.

- Le concepteur est l'enseignant qui définit l'activité pédagogique proposée aux apprenants et la structure en étapes. Il intervient au début du processus, il peut être l'enseignant responsable de l'activité, le tuteur ou un intervenant de la formation. Il a pour rôle de définir les objectifs et la tâche à réaliser, de décrire les étapes dans l'environnement (consignes pédagogiques), de définir les premières étapes dans l'espace organisation (s'il estime que l'organisation des premières étapes peut aider les apprenants) et de définir le rôle du tuteur.
- Les apprenants<sup>7</sup> sont le public cible pour lequel l'activité est conçue. Ils doivent appréhender l'activité et sa structuration en étapes, comprendre le fonctionnement de l'environnement, s'organiser et réaliser l'activité. Pour cela ils doivent définir une organisation, élaborer un plan de chaque étape

---

<sup>7</sup> Dans le manuscrit nous utilisons indifféremment les termes de participants, utilisateurs, apprenants.

(une succession de tâches), puis définir chacune d'entre elles. Ils doivent ensuite réaliser l'activité.

- Le tuteur est celui qui suit l'activité des apprenants. Il peut être l'enseignant responsable ou une personne extérieure. Il détient un rôle qui dépend des objectifs fixés par le concepteur. Il peut intervenir à différents niveaux : sur l'organisation qu'ils définissent, sur la réalisation de leur tâche (en tant qu'expert du domaine), sur la motivation des apprenants ou sur le dynamisme des groupes (par un rôle d'animateur). Dans tous les cas, il est présent et disponible pour répondre aux questions des participants et suit les activités des groupes.

#### 4.1.2 Les quatre espaces

Pour inciter à l'explicitation d'une organisation et répondre aux besoins de malléabilité et de perception de l'activité de chacun, nous proposons de distinguer quatre espaces.

L'espace d'informations propose simplement aux apprenants une description de l'activité pédagogique et du fonctionnement de l'environnement.

L'espace d'organisation permet aux apprenants d'organiser leur activité. Comme nous l'avons vu en section 3.2, cet espace propose un éditeur de plans et un éditeur de tâches afin d'aider les apprenants dans la définition et l'explicitation de leur organisation. Rappelons que la notion d'organisation telle que nous la décrivons n'est pas synonyme de planification rigide. Comme l'entend Bardram, la notion de plan n'est pas incompatible avec la notion d'action située de Suchman. Les plans réalisés correspondent à une ressource modifiable, et non à un plan à suivre strictement.

L'espace d'activité est dédié à la réalisation de l'activité et donc des différentes tâches. Il reprend la composition en tâches de chaque étape et permet aux apprenants de retrouver au sein d'une même interface les ressources et outils qu'ils ont identifié au niveau organisation.

L'espace de perception est dédié à une meilleure perception de l'activité des différents acteurs du groupe. Cette fonction est essentielle au déroulement d'une

activité, elle permet aux acteurs de suivre les activités des autres membres du groupe en ce qui concerne aussi bien l'espace d'organisation (mise à disposition des modifications de l'organisation) que l'espace d'activité (réalisation d'une tâche, difficultés rencontrées par certains membres, commentaires...).

Rappelons (cf. section 3) que l'environnement Symba est conçu pour proposer un « milieu » au sein duquel les apprenants peuvent expliciter leur organisation (sous la forme d'éditeurs) puis réaliser leur activité. Ce type d'environnement ne « contrôle » pas (au sens d'analyser les actions et productions, d'en faire un diagnostic et de proposer une rétroaction) ce que font les apprenants, comme dans le cas d'un « tuteur intelligent » par exemple.

### 4.1.3 La structure générale

#### 4.1.3.1 Un environnement intégré

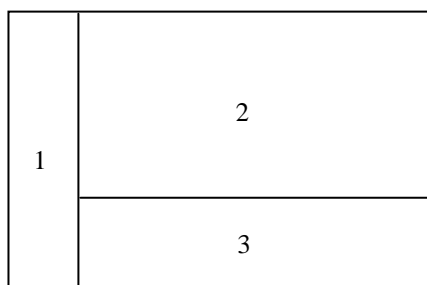
Comme indiqué précédemment (cf. section 1.1.3.3), nous avons choisi de développer un environnement intégré, espace au sein duquel l'activité se déroule, dans son ensemble, i.e où l'organisation est définie et où les acteurs réalisent leurs tâches et interagissent. Nous pensons que créer un tel espace favorise le déroulement de l'activité, les interactions entre pairs, la collaboration, et constitue par ailleurs une « référence commune » pour les apprenants. D'autre part, nous souhaitons que cet environnement soit directement accessible via Internet pour ne pas imposer aux apprenants l'installation d'un client spécifique à cette activité (cf. section 4.7).

L'interface de Symba est composée de trois sections (cf. Figure 19) :

- La section 1 correspond à la barre de navigation. Celle-ci permet de sélectionner ce qui sera accessible dans la section 2 : espace d'informations (informations générales sur l'activité pédagogique, guide d'utilisation de l'environnement), espace d'organisation, espace d'activité, espace de perception de l'activité.
- La section 2 présente, selon l'item sélectionné dans la section 1, soit des descriptions ou informations (espace d'informations), soit des éditeurs de plan et de tâche (espace d'organisation), soit la ressource ou l'outil définis

pour la réalisation d'une tâche (espace d'activité), soit des informations sur l'activité de chacun (espace de perception).

- La section 3 propose un ensemble d'outils de communication toujours accessibles aux apprenants et leur permettant de communiquer entre eux lorsqu'ils utilisent l'environnement.



**Figure 19.** Schéma représentant les trois sections de l'environnement

La Figure 20 présente une copie d'écran de l'environnement Symba. La « présentation générale » a été sélectionnée (dans la section 1), elle est donc disponible dans la section 2. Cette copie d'écran présente l'environnement tel qu'il apparaît au lancement.

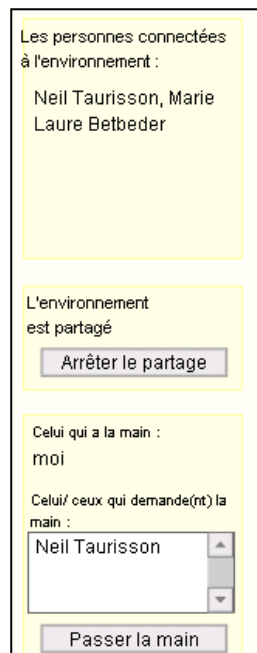
<p><a href="#">Présentation générale</a></p> <p><a href="#">Etape 1</a></p> <p><a href="#">Etape 2</a></p> <p><a href="#">Etape 3</a></p> <p><a href="#">Etape 4</a></p> <p><a href="#">Etape 5</a></p> <p><a href="#">Description de l'environnement</a></p> <p><a href="#">Description des outils</a></p> <p><b>Environnement</b></p> <p><a href="#">Organisation</a></p> <p><a href="#">Activité</a></p> <p><a href="#">Tutrice</a></p>	<h3>Activité collective médiatisée</h3> <p>L'objectif principal de cette activité est de vous faire pratiquer un travail collaboratif.</p> <p>Le travail à réaliser est relatif à la notion de carte conceptuelle : les principes et les intérêts de ce type de représentation, en particulier pour une FOAD.</p> <p>Cette activité se déroule en cinq étapes séquentielles, individuelles ou collectives. Étant donné le nombre d'étudiants la promotion de DEA est répartie en deux groupes travaillant en parallèle.</p> <p>En tant que tutrice de l'activité, je suis là pour vous aider à la mener à bien : n'hésitez pas à me contacter par mail (<a href="mailto:marie-laure.betbeder@lium.univ-lemans.fr">marie-laure.betbeder@lium.univ-lemans.fr</a>).</p> <p>Les membres du groupe 1 sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amélie</li> <li>- HyeonSook</li> <li>- Emmanuel</li> <li>- Jean-Claude</li> <li>- Sébastien</li> <li>- Sébastien</li> </ul> <p>Accès aux outils disponibles pour l'organisation :</p> <p><a href="#">Messagerie</a>   <a href="#">Forum</a>   <a href="#">Chat</a>   <a href="#">déposer/télécharger un fichier</a></p>	<p>Section 2</p> <p>Section 3</p>
--	---	-----------------------------------

Section 1

**Figure 20.** Copie d'écran de la page d'accueil de Symba

#### 4.1.3.2 Le principe de partage de l'interface d'organisation

La définition de l'organisation de l'activité est envisagée comme une activité collective. Les apprenants disposent donc pour cet espace d'un système de partage d'interface. Le principe est classique, la personne qui souhaite pouvoir agir sur l'interface doit demander la main (si le partage n'était pas activé, elle doit l'activer puis demander la main ; elle l'obtient alors immédiatement). Si une autre personne détient la main (ce qui signifie que le partage est actif), elle est mise en attente jusqu'à ce que le détenteur lui cède la main. Pour pouvoir modifier l'organisation d'une étape ou la définition d'une tâche il est indispensable de « prendre la main ». Cependant, une personne seule peut activer le partage et prendre la main.

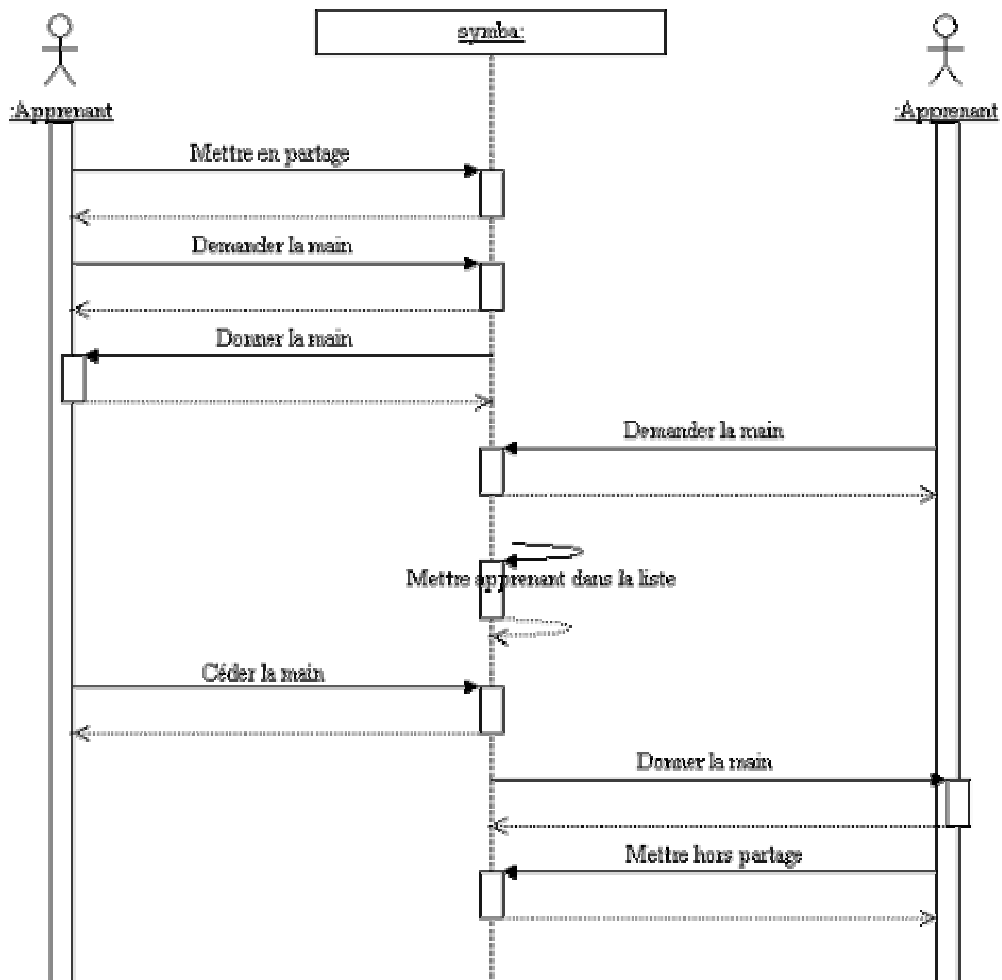


**Figure 21.** Système de partage d'interface

Dans l'exemple de la Figure 21 l'environnement est partagé, deux personnes sont connectées, M-L Betbeder détient la main (la copie d'écran est effectuée à partir de son environnement, ce qui explique le « moi ») et N Taurisson l'a demandée. Dès que M-L Betbeder aura passé la main, le détenteur sera N Taurisson.

Nous aurions pu imposer qu'un minimum de personnes soient connectées pour qu'il soit possible de modifier l'organisation, ce qui ne permettrait pas à un utilisateur isolé de modifier l'organisation sans l'accord de ses partenaires. Nous avons estimé cette solution trop contraignante et rigide (et donc allant à l'encontre de nos objectifs). En effet, fixer régulièrement des rendez-vous synchrones pour un groupe est difficile

et contraignant (ceci est encore accru avec notre public d'expérimentation, hétérogène de par leur localisation physique et de par leur statut d'étudiant ou de salarié) et contraire à nos objectifs de laisser les apprenants s'organiser. Nous avons donc préféré la solution qui consiste à permettre les modifications de l'organisation lorsque l'interface est partagée, même si une seule personne est connectée (nous verrons dans la section 4.5.2.2. que, grâce à l'espace de perception, les acteurs sont informés de toute modification et peuvent interagir, ce qui limite les problèmes liés à la définition d'une organisation par une seule personne).



**Figure 22.** Diagramme de séquence : partage de l'interface

Le diagramme de séquence de la Figure 22 explicite le mécanisme de partage de l'interface décrit ci-dessus : mise en partage, demande de main, cession de la main, mise hors partage.



[Avouris et al., 2003] comparent deux mécanismes de coordination pour l'activité de résolution de problèmes par paires d'étudiants engagés dans l'élaboration de cartes conceptuelles. Le premier mécanisme de coordination, identique au nôtre, bloque les droits d'accès à une seule personne pour l'espace partagé, le deuxième permet l'accès à cet espace à tout le groupe au même moment. Leur expérimentation avait pour but de mettre en évidence l'effet du mécanisme de contrôle sur la collaboration et l'interaction. Les résultats montrent que le mécanisme de prise de main ne semble pas entraver la résolution de problème. Les solutions des deux groupes étaient de qualité similaire, cependant, le groupe disposant du mécanisme de prise de main était plus actif que l'autre, et les interactions plus symétriques lorsque les partenaires avaient un niveau de contrôle explicite de l'environnement que lorsqu'ils n'en bénéficiaient pas. Notons que dans cette expérimentation les sujets étaient organisés par paires, il serait difficilement envisageable de concevoir cette expérimentation avec des groupes plus importants.

Les conclusions de cette expérimentation sont donc qu'un tel mécanisme ne perturbe pas les apprenants et que, en imposant des mécanismes de coordination explicites, les étudiants ont été obligés de négocier la prise de main et donc d'argumenter au niveau méta-cognitif de l'activité et d'extérioriser leurs stratégies, ce qui les aide à approfondir leur collaboration et les conduit à un meilleur apprentissage.

## 4.2 L'espace d'informations

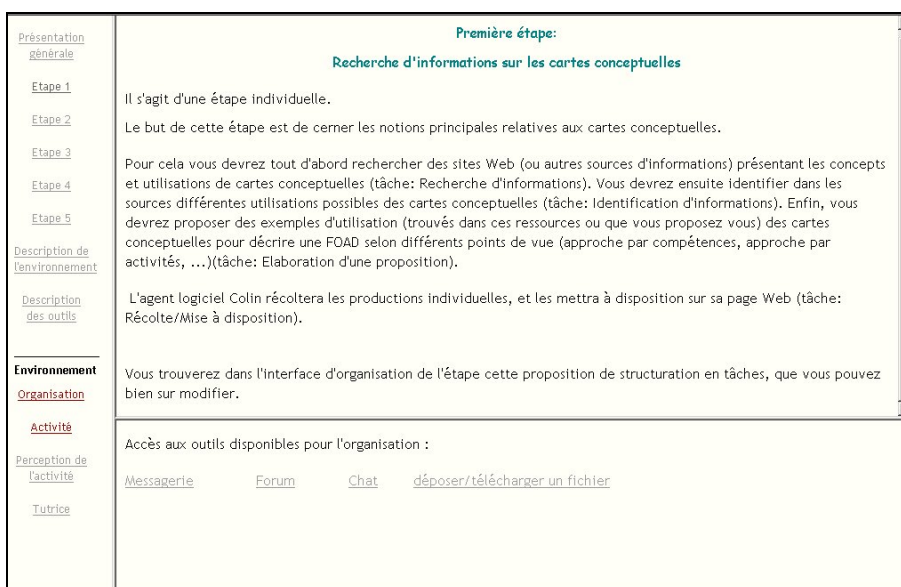
L'espace d'informations propose simplement des informations et descriptions sur l'activité pédagogique et l'utilisation de l'environnement.

### **Présentation générale**

La présentation générale correspond à une description de l'activité pédagogique. La structure de cette présentation peut facilement être adaptée au contexte applicatif. Dans notre cas sont présentés (cf. Figure 20) les objectifs pédagogiques de l'activité, le domaine abordé (les cartes conceptuelles), les membres du groupe, une présentation générale de l'activité à réaliser ainsi que les coordonnées du tuteur, les modalités de l'évaluation et une description succincte de l'environnement.

## Descriptions des étapes

Les descriptions de chaque étape présentent (cf. Figure 23) la nature de l'étape (individuelle ou collective), son objectif, puis, le cas échéant, une description textuelle des tâches à effectuer (lors de notre expérience, une organisation en tâches des trois premières étapes était proposée).



**Figure 23.** Copie d'écran de la description de la première étape

## Description de l'environnement

La description de l'environnement correspond à la présentation générale du fonctionnement des différents espaces de Symba et à leurs inter-relations (description du système de partage d'interface, nécessité de partager l'interface pour avoir accès aux modifications, fonctionnement des agents logiciels, etc.).

## Description des outils

La description des outils présente les outils disponibles dans l'environnement, des outils que les apprenants peuvent demander à utiliser à travers l'espace d'organisation pour réaliser une tâche. Dans notre cas, ces outils sont : chat, forum, OSCAR (chat / forum structuré par des actes de langage) [Delium, 2003], messagerie, gestionnaire de fichiers.

L'outil de messagerie permet d'envoyer un message à un ou plusieurs membres du groupe. Il est interne à l'environnement et non liée à la messagerie personnelle des étudiants. Le chat, le forum et le gestionnaire de fichiers sont des outils au fonctionnement classique.

Les outils proposés doivent être choisis en fonction de l'activité pédagogique cible. Dans notre cas, l'activité nécessite de visualiser / créer des documents et de communiquer, donc ces outils suffisent. Dans d'autres contextes, il serait possible d'ajouter des outils spécifiques à des tâches particulières.

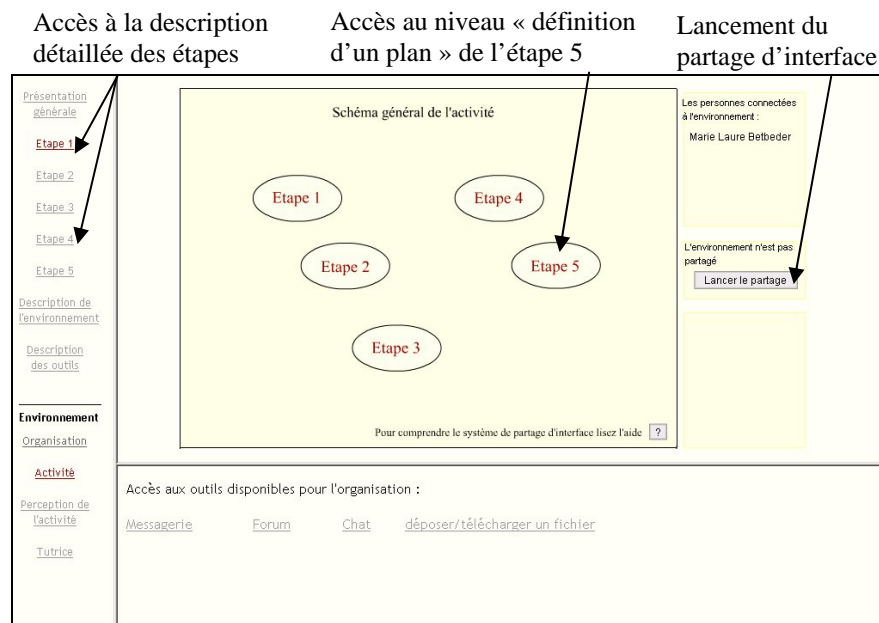
### 4.3 L'espace d'organisation

L'espace d'organisation permet aux apprenants de planifier l'activité à partir d'une modélisation en terme de plans et de tâches. Pour cela, nous distinguons trois niveaux d'organisation : le niveau général d'organisation de l'activité en étapes, le niveau définition d'un plan et le niveau définition d'une tâche. Le premier niveau est (dans notre cas) fixé par le concepteur. Les niveaux 2 et 3 sont définis par les apprenants à travers les éditeurs de plans et de tâches.

#### 4.3.1 Structuration générale en étapes

Le premier niveau de présentation de l'organisation (cf. Figure 24) est une structuration générale de l'activité en étapes définie par le concepteur de l'ACCA. Par exemple, lors de la dernière expérience, l'activité était composée de 5 étapes (1ère étape : Recherche d'informations sur les cartes conceptuelles, 2ème étape : Définition de concepts et relations, 3ème étape : Proposition de points de vue, 4ème étape : Identification des concepts du DEA, 5ème étape : Elaboration de cartes conceptuelles du DEA) suivant le modèle de Recherche, Structuration, Confrontation. Cette première structuration reprend donc simplement les étapes du schéma RSC de l'activité. En parallèle, les étudiants bénéficient d'une description de chacune des étapes (accessibles depuis la barre de navigation).

Chaque étape est associée à un lien qui permet d'accéder au niveau suivant : le niveau définition d'un plan.



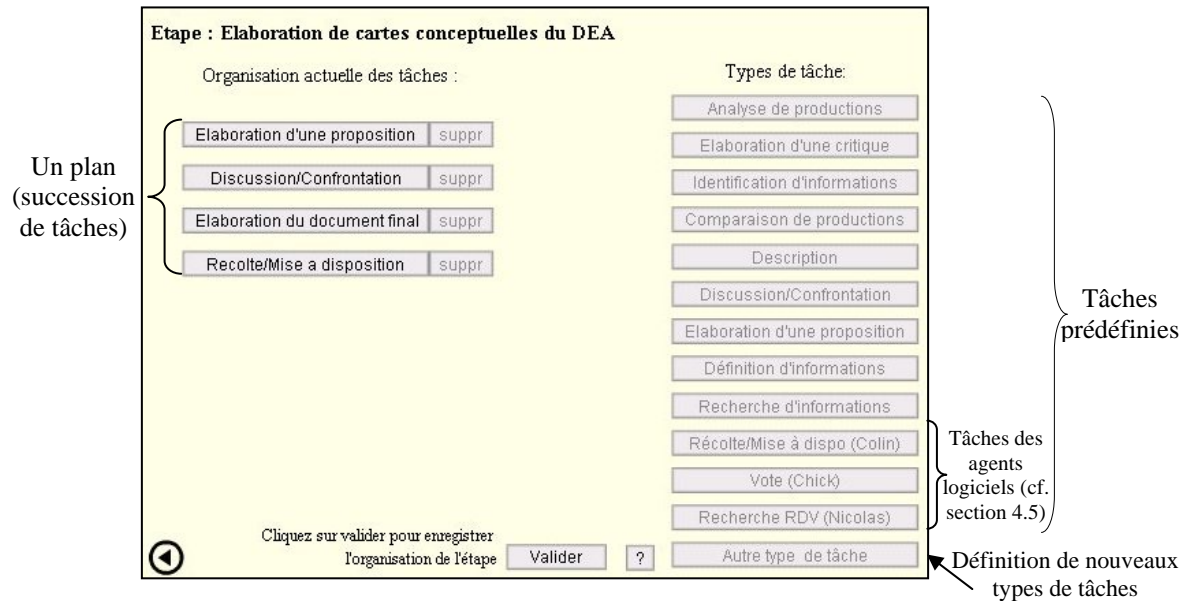
**Figure 24.** Copie d'écran : Niveau général d'organisation

Dans la version actuelle de Symba, la structure générale en étapes est donc fixée par le concepteur. Il est cependant envisagé, dans une version future, de permettre le choix entre une structure en étapes définie par le concepteur et une structure en étapes définie par les apprenants eux-mêmes.

#### 4.3.2 Définition d'un plan

Le niveau définition d'un plan permet de structurer une étape avec un plan à l'aide de l'éditeur de plans. Un plan est une succession de tâches. Les tâches des plans sont sélectionnées soit parmi un ensemble de tâches prédéfinies, soit créées par les apprenants. Rappelons qu'une tâche est ici simplement une description abstraite de ce que les apprenants prévoient de réaliser.

Afin d'aider les apprenants, nous pensons qu'il est utile de leur proposer un ensemble de tâches prédéfinies qu'ils pourront sélectionner pour composer leur plan. Ces tâches sont à définir par le concepteur en fonction de l'activité. Ainsi, dans notre cas, l'activité conduit à des recherches d'informations, des rédactions ou des analyses de productions, etc. Nous proposons donc des tâches comme : « Elaboration d'une proposition », « Discussion/Confrontation », « Analyse d'une production ». Les apprenants peuvent soit sélectionner l'une de ces tâches, soit créer une tâche spécifique avec la fonctionnalité « autre type de tâche ».

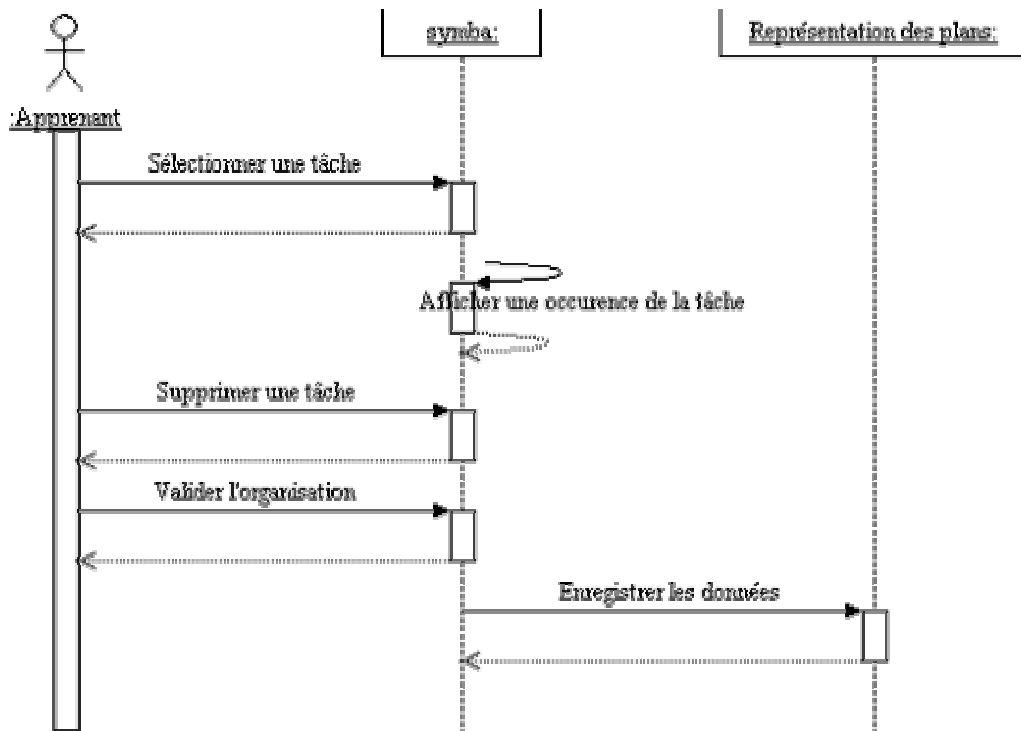


**Figure 25.** Copie d'écran : Définition d'un plan

La Figure 25 présente l'interface de la définition d'un plan. La partie droite de l'interface propose un ensemble de types de tâche : les tâches prédéfinies et la possibilité de créer de nouvelles tâches. Lorsqu'un apprenant sélectionne un type de tâche, une occurrence de la tâche s'insère dans la partie gauche de l'interface (plan sous forme de succession de tâches).

Dans l'exemple de la Figure 25, les apprenants ont défini une succession de 4 tâches : « Elaboration d'une proposition », « Discussion/Confrontation », « Elaboration d'un document final » (type de tâche défini par les apprenants) et « Récolte/Mise à disposition » (tâche déléguée à l'agent logiciel Colin, cf. section 4.6).

Le diagramme de séquence de la Figure 26 représente l'élaboration d'un plan au niveau organisation d'une étape : sélection ou suppression d'une occurrence de tâche, validation d'une organisation.



**Figure 26.** Diagramme de séquence : niveau « définition d'un plan »

La définition du plan fixe simplement l'enchaînement des tâches. Il faut ensuite définir précisément chacune d'entre elles, à travers le troisième niveau « définition d'une tâche ».

### 4.3.3 Définition d'une tâche

Le niveau « définition d'une tâche » permet de définir / décrire chacune des tâches composant un plan. Pour cela, plusieurs caractéristiques sont à définir. Comme décrit dans la section 3.2.1, ces notions reprennent celles de la théorie de l'activité (plus précisément du triangle d'Engeström). Nous considérons chaque tâche comme une activité à part entière et utilisons la théorie de l'activité non pas comme un moyen de décrire l'activité a posteriori, mais comme un moyen de définir l'activité a priori et donc de l'organiser.

La Figure 27 présente l'interface graphique de l'éditeur de tâche. Lorsque les apprenants utilisent l'éditeur de tâche, les champs « étape » et « tâche » sont prédéfinis (fixés par les niveaux précédents), ils doivent donc définir les champs objectif, acteur(s), outil(s), ressource(s), date de début, date de fin, production et sélectionner la nature de la tâche (individuelle ou collective).

**Étape : Proposition de points de vue**  
**Tâche : Elaboration d'une critique**

Objectif : L'objectif est de rédiger un document en 2 parties :  
 - critique (positive/négative) des cartes proposées par chacun des autres membres du groupe

Tâche individuelle       Tâche collective

Acteur(s) : Tout le groupe

Outil(s) : Gestion de fichiers

Date de début : 31 Octobre

Date de fin : 5 Novembre

Ressource(s) : Concepts\_Relations.doc

Production : Critique\_FOAD.doc

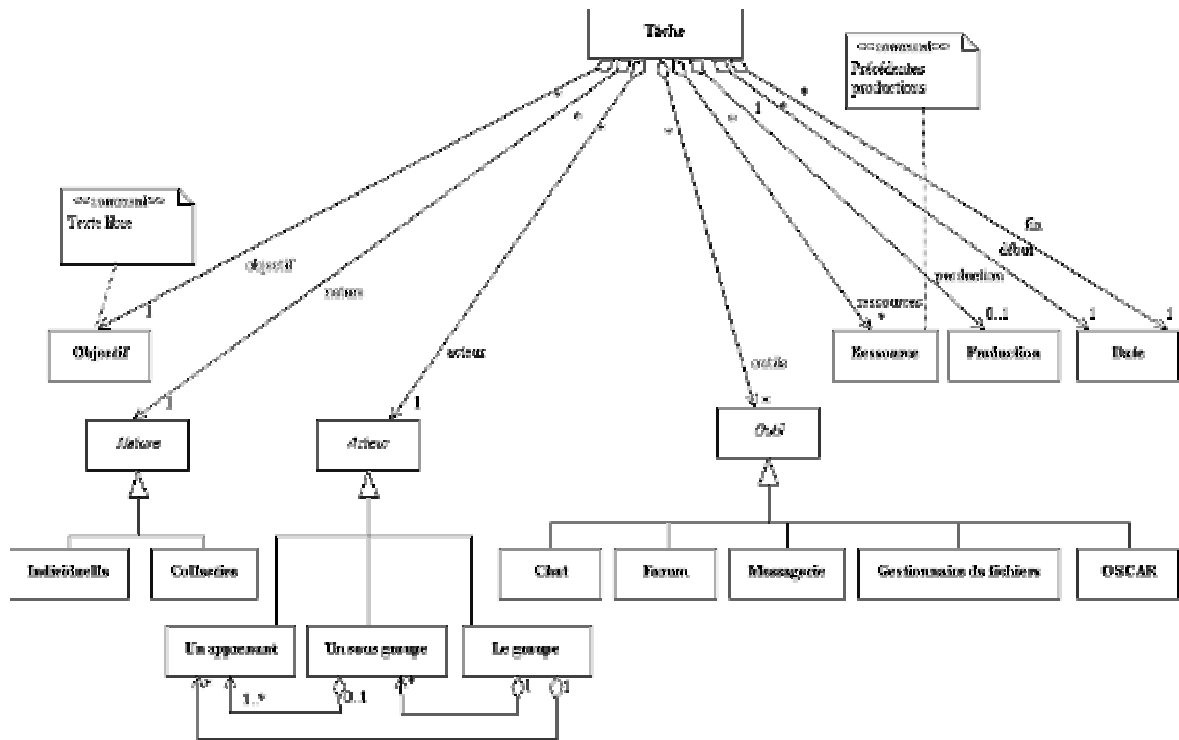
Description de la tâche :  
 Chacun des acteurs (Tout le groupe) doit élaborer une critique à partir de Concepts\_Relations.doc et le résultat sera mis dans le fichier Critique\_FOAD.doc. L'outil prévu pour élaborer une critique est le Gestion de fichiers

⏪ Cliquez sur Valider pour enregistrer les caractéristiques de la tâche ? Valider

**Figure 27.** Copie d'écran : Définition de la tâche « Elaboration d'une critique»

Dans Symba une tâche est définie par les champs suivants :

- L'étape : nom de l'étape à laquelle appartient cette tâche (fixé au premier niveau).
- La tâche : type de la tâche (fixé dans le plan).
- L'objectif de la tâche, i.e. décider ensemble d'un texte qui explicite la tâche à réaliser.
- Les acteurs qui effectueront la tâche, i.e. une personne, un sous-groupe, tout le groupe.
- Les outils dont les acteurs souhaitent disposer (chat, forum, messagerie, outil de gestion de fichiers, etc.).
- Les ressources nécessaires (documents produits lors d'une précédente étape).
- La production (nom du fichier sous lequel seront enregistrés les résultats de cette tâche).
- Les dates de début et de fin de la tâche.



**Figure 28.** Diagramme de classe : Une tâche

La figure 28 présente, sous la forme d'une modélisation UML, les contraintes associées à la notion de tâche dans Symba. Une tâche est composée de sept objets : un objet « objectif » qui correspond à un texte libre, un objet « nature » qui peut être « individuelle » ou « collective », un objet « acteur », pouvant être un apprenant, un sous-groupe ou un groupe, un ensemble « d'outils » composé d'objets de la classe outil (liste définie selon les outils associés à l'environnement, dans notre cas : chat, forum, OSCAR, messagerie et gestionnaire de fichiers), un ensemble de ressources (qui correspond à un ensemble de productions de tâches précédentes) un objet production (éventuellement) et deux objets de la classe date (début et fin).

Le diagramme indique également qu'une tâche doit avoir un et un seul objectif (et, de même, une seule nature, un seul acteur, un seul ensemble de deux dates). En revanche, elle peut avoir au plus une production. Enfin, une tâche peut nécessiter 0, 1 ou plusieurs ressources (et outils). Inversement, tous ces objets peuvent appartenir à plusieurs tâches, exceptée la production qui ne peut être affectée qu'à une seule tâche.

Nous venons de voir qu'un acteur est soit un apprenant, soit un sous groupe, soit le groupe entier. Un sous groupe appartient de même à un seul groupe. Le groupe peut n'avoir aucun sous groupe, un ou plusieurs. Un sous groupe est composé d'au



minimum un apprenant et le groupe est composé de tous les apprenants. Un apprenant appartient au plus à un sous groupe (pour une tâche précise) et à un seul groupe.

Le diagramme de séquence présenté en Figure 29 décrit le processus de définition d'une tâche : définition des caractéristiques, validation des données, enregistrement des données.

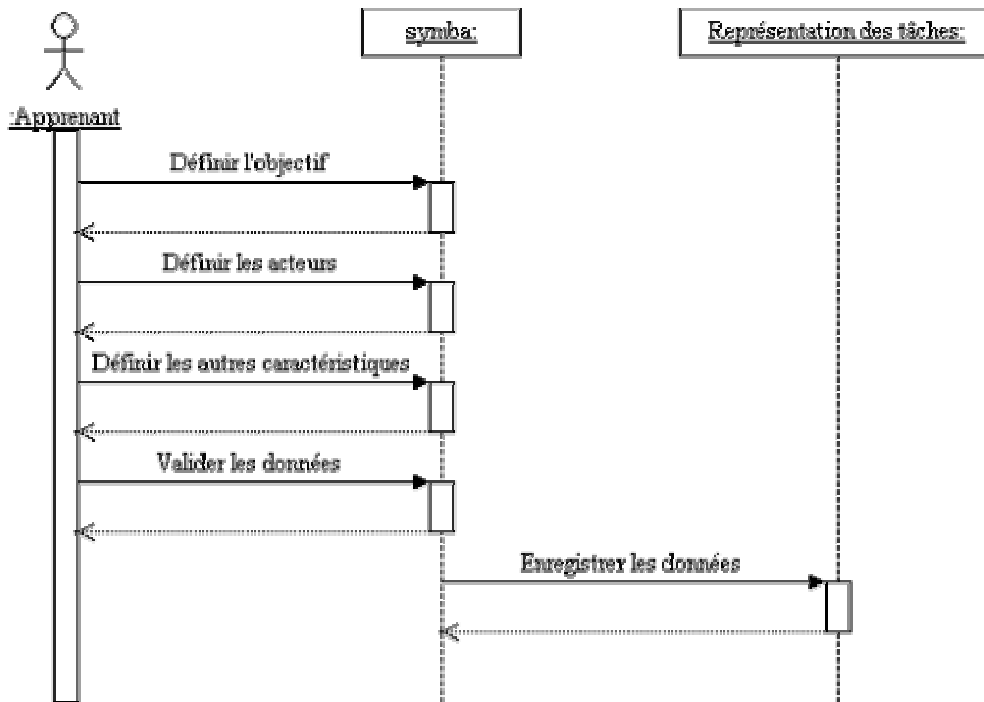


Figure 29. Diagramme de séquence : niveau « définition d'une tâche »

#### 4.3.3.1 L'interface

Nous détaillons ci-dessous les interfaces des caractéristiques d'une tâche.

##### L'objectif

La caractéristique objectif (cf. Figure 30) permet aux apprenants de préciser le but de la tâche, jusque là uniquement définie par son type. Ce champ est une zone de texte libre, non limitée en nombre de caractères.

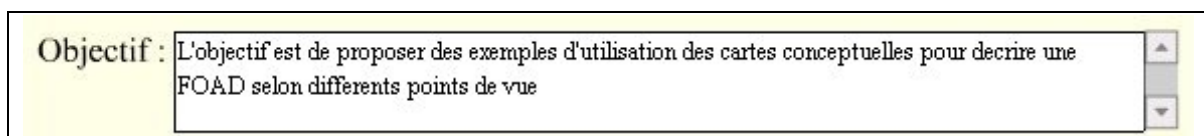
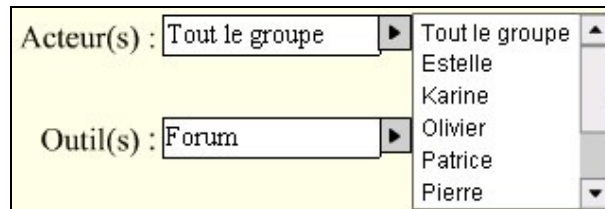


Figure 30. Copie d'écran : Définition de la caractéristique objectif

### L'acteur (ou les acteurs)

Le système propose la liste des étudiants du groupe (défini par le concepteur) et un item « tout le groupe » (cf. Figure 31). Les apprenants peuvent associer à la tâche un étudiant, plusieurs étudiants ou tout le groupe.



**Figure 31.** Copie d'écran : Définition de la caractéristique acteur

### Les outils

Le système propose un ensemble d'outils (cf. Figure 32), défini par le concepteur. Ces outils sont soit des outils standards soit des outils spécifiques (cf. section 1.1.3.3). Dans les deux cas, ils peuvent être « full Web » ou des clients spécifiques. Dans le cas d'outils « full Web », ils sont intégrés dans l'interface de l'espace d'activité. Sinon, ils sont accessibles dans l'espace d'activité mais en tant qu'application externe à l'environnement.

Dans nos expérimentations, étant donné le type d'activité, les outils standards proposés sont :

- chat,
- forum,
- messagerie,
- gestionnaire de fichiers

Dans la version 2 de Symba, l'outil OSCAR a été inséré dans la liste d'outils. Si les étudiants le sélectionnent, le système génère un lien dans l'espace d'activité sur l'outil. Ce lien ouvre l'outil comme une application externe.



**Figure 32.** Copie d'écran : Définition de la caractéristique outil

### Les dates

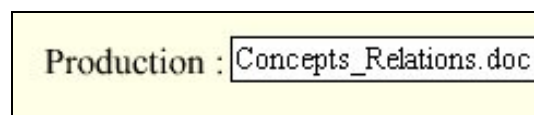
Les caractéristiques dates (cf. Figure 33) permettent aux apprenants de déterminer la durée de la tâche en précisant les dates de début de tâche et de fin de tâche.



**Figure 33.** Copie d'écran : Définition des caractéristiques dates

### La production

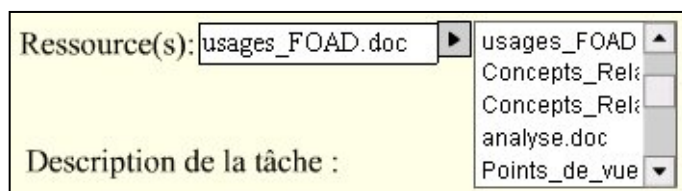
Une tâche peut avoir comme objectif l'élaboration d'une production. Dans ce cas, les étudiants peuvent, dans la caractéristique production, nommer le fichier correspondant à cette production (cf. Figure 34). Ce nom de fichier peut par la suite être utilisé comme ressource d'une autre tâche ou comme document à récolter pour l'agent logiciel Colin.



**Figure 34.** Copie d'écran : Définition de la caractéristique production

## Les ressources

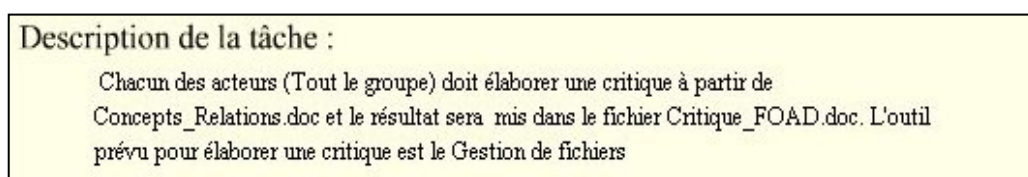
Le système propose une liste de ressources (cf. Figure 35) correspondant aux documents individuels et collectifs déjà enregistrés comme production d'une tâche.



**Figure 35.** Copie d'écran : Définition de la caractéristique ressource

## La description

La partie « description de la tâche » (cf. Figure 36) correspond à un texte en « pseudo » langage naturel généré dynamiquement par le système à partir des différents champs précédents, i.e. au fur et à mesure de la définition des caractéristiques de la tâche (cf. annexe B pour la description des arbres de décision utilisés). Cette explicitation propose aux apprenants un autre point de vue sur la description de la tâche et permet d'éviter d'éventuelles erreurs de manipulation de l'éditeur.



**Figure 36.** Copie d'écran : Définition de la caractéristique description

## 4.4 L'espace d'activité

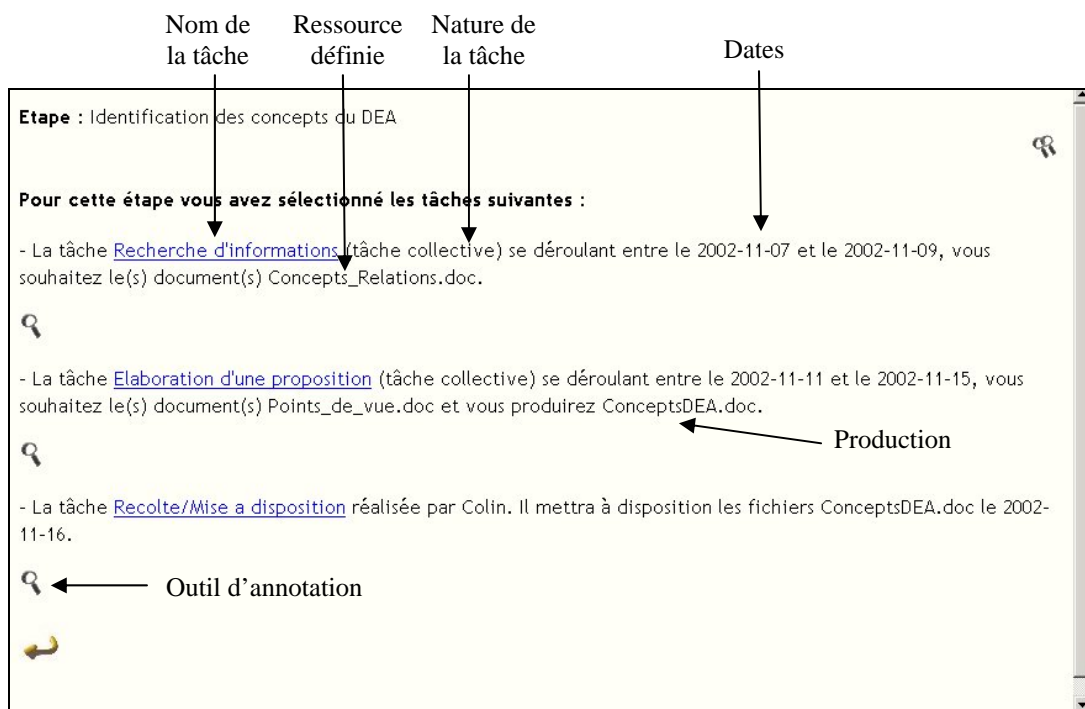
L'espace d'activité de l'environnement est dédié à la réalisation des tâches. Il propose un environnement de travail au sein duquel l'apprenant (ou un groupe d'apprenants) réalise l'ensemble des différentes tâches composant le plan en disposant des outils et ressources qui ont été spécifiés dans l'espace d'organisation. Cet

environnement réifie ainsi l'organisation en trois niveaux définis dans l'espace précédent :

- Le niveau général : un accès à chacune des étapes.
- Le niveau plan : une présentation de chaque tâche composant le plan.
- Le niveau tâche : un espace de travail dans lequel sont disponibles les documents ressources et les outils spécifiés dans la description de la tâche.

#### 4.4.1 Le niveau plan

Au niveau plan (cf. Figure 37), les apprenants disposent du plan défini dans l'espace d'organisation. Les différentes tâches sont résumées par leur principales caractéristiques : la nature, les dates, les ressources et la production. Pour chacune d'entre elles, les étudiants ont la possibilité d'ajouter (quand ils le désirent) une annotation correspondant à un commentaire, une remarque, une demande d'aide, etc. Cette fonctionnalité fait partie des outils de perception (cf section 4.5.2.2).



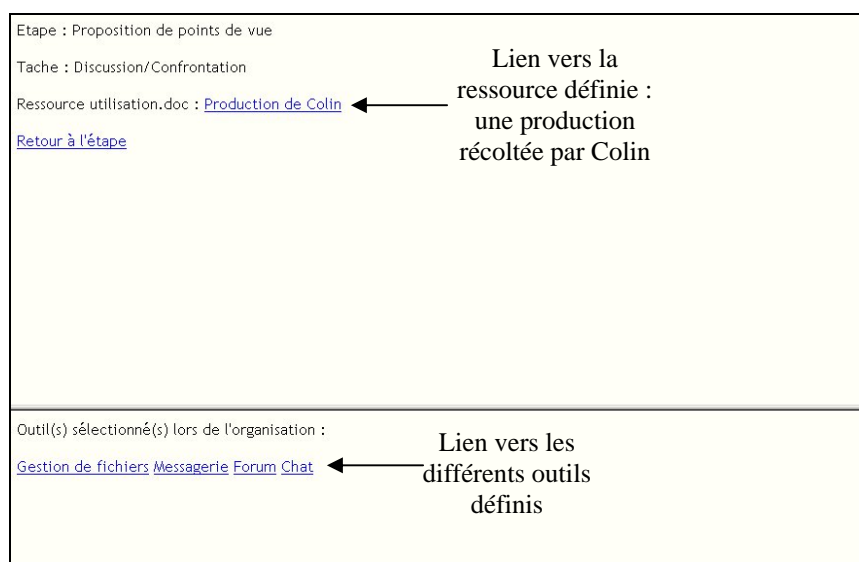
Pour l'étape Identification des concepts du DEA, les étudiants ont défini trois tâches : « Recherche d'informations », « Elaboration d'une proposition », et « Récolte / Mise à disposition ».

Figure 37. Copie d'écran : Résumé des tâches

#### 4.4.2 Le niveau tâche

Le niveau tâche est destiné à la réalisation d'une tâche. Comme Symba est un environnement intégré, les outils et ressources nécessaires à la réalisation de cette tâche sont accessibles au sein de la même interface. La partie supérieure de l'espace est réservée aux ressources et la partie inférieure est réservée aux outils.

La Figure 38 présente l'interface d'une tâche de « Discussion/confrontation ». Les apprenants ont souhaité comme ressource la production « utilisation.doc » que Colin a été chargé de récolter, ainsi qu'un chat, un forum, la messagerie et le gestionnaire de fichiers.



**Figure 38.** Copie d'écran : Espace d'activité

La Figure 39 présente l'espace d'activité pendant la réalisation d'une tâche. Dans cet exemple, les apprenants ont accédé à l'une des ressources (qui présente un exemple d'une carte conceptuelle, espace supérieur) et activé l'un des outils (espace inférieur, dans ce cas, un chat).

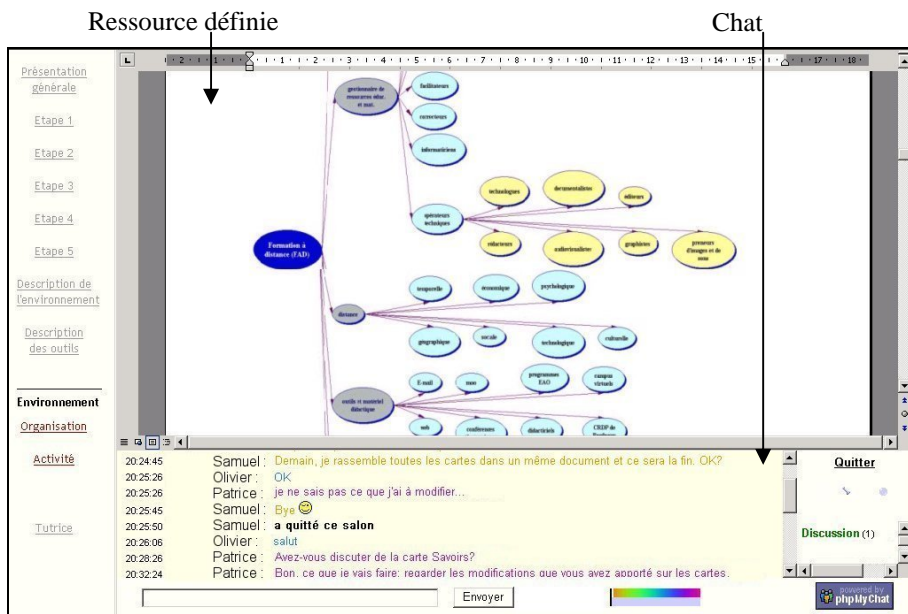


Figure 39. Copie d'écran : Espace d'activité en cours d'utilisation

La figure 40 présente un exemple d'interface où un outil spécifique non « full Web » (dans ce cas OSCAR) est utilisé.

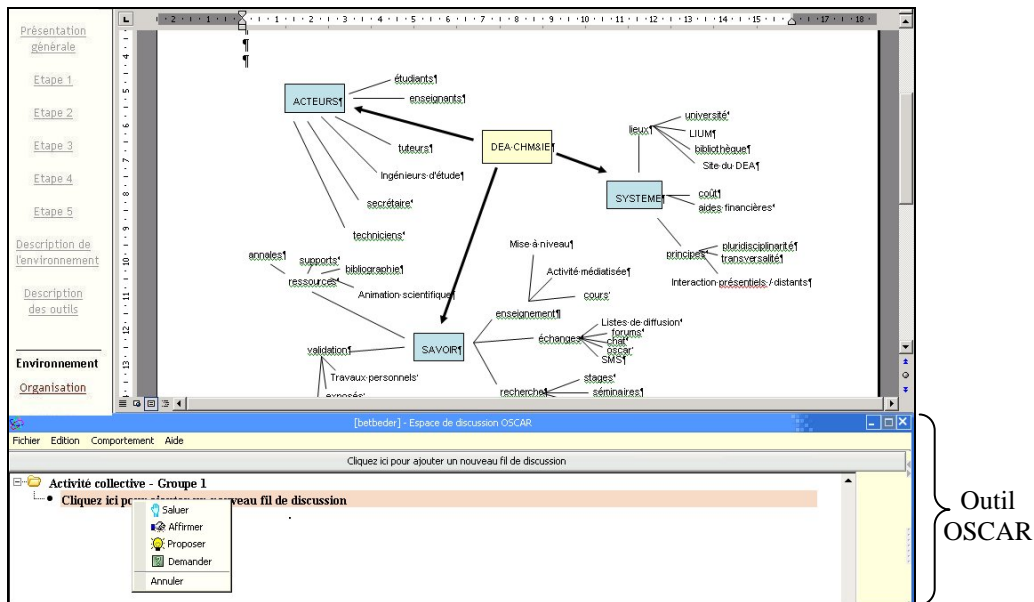


Figure 40. Copie d'écran : Espace d'activité OSCAR

## 4.5 L'espace de perception

Différents travaux sur le CSCL et le CSCW [Dourish & Bellotti, 1992; Fjuk & Krange, 1999; Fuchs et al., 1995; Gutwin et al., 1995; Quignard et al., 2003] ont montré que, dans un environnement collectif, les acteurs doivent pouvoir appréhender l'activité des autres membres du groupe. Ils doivent savoir ce qu'ils font et les difficultés qu'ils rencontrent afin de mieux coordonner l'activité et le groupe. Il est pour cela nécessaire d'introduire des éléments de perception de l'activité des membres du groupe. Cet aspect est clairement apparu dans l'expérimentation de Symba qui a eu lieu en octobre/novembre 2002. Ceci nous a amenés à ajouter à Symba un environnement de perception. Notons que dans Symba, nous n'apportons pas de contribution spécifique relative à la notion d'awareness, nous avons simplement cherché à introduire des éléments de perception de l'activité cohérents avec les autres propositions.

### 4.5.1 Présentation générale de la notion d'awareness

#### **La notion d'Awareness**

La notion d'awareness a été introduite par Dourish et Bellotti en 1992, elle est souvent traduite en français par la conscience de groupe ou par la perception mutuelle et est définie ainsi :

« Compréhension des activités des autres, qui permet de donner un contexte à sa propre activité » [Dourish & Bellotti, 1992].

Cette notion vient du constat que beaucoup d'informations disponibles lors d'activités en présence ne le sont plus avec la médiatisation des activités : par exemple, le sentiment de présence d'une personne, la connaissance de ce qu'elle est en train de faire, de ce sur quoi elle travaille. Ce manque d'informations procure un sentiment d'isolement et peut engendrer des problèmes de coordination [Quignard et al., 2003], des malentendus ou des redondances dans le travail effectué. Pour maintenir les effets d'une collaboration, les acteurs doivent alors fournir des efforts de méta-communication [Fjuk & Krange, 1999]. L'awareness a pour but de faciliter la collaboration.



## Typologie des formes d'awareness

Gutwin et ses collaborateurs [Gutwin et al., 1995] dissocient quatre types de « student awareness » en reprenant les trois types d'interaction de [Goldman, 1995] :

- « Social awareness » : elle concerne la conscience des autres que les apprenants acquièrent au travers des connections sociales qui s'établissent au sein du groupe. La « social awareness » est souvent proposée comme dans les travaux de [Tollmar et al., 1996], qui proposent un système composé de pages Web décrivant la présence, la disponibilité, les coordonnées des membres d'un laboratoire. Ce système a pour but est d'encourager une collaboration informelle et spontanée et de supporter la construction d'une communauté.
- « Task awareness » : elle concerne la définition de ce qui doit être réalisé.
- « Concept awareness » : elle concerne le lien entre les compétences nécessaires à la réalisation d'une activité particulière et les connaissances du groupe.
- « Workspace awareness » : elle concerne la conscience de ce que font les autres apprenants à un moment précis, leurs interactions, le lieu où ils se trouvent. L'environnement NESSIE [Prinz, 1999] ainsi que les travaux de Gutwin cherchent à supporter la « workspace awareness ».

[Gutwin et al., 1995] proposent également sous forme de tableau (cf. Tableau 4) un ensemble de questions pertinentes relatives aux différents types d'awareness :

Social awareness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What should I expect from other members of this group?</li> <li>• How will I interact with this group?</li> <li>• What role will I take in this group?</li> <li>• What roles will the other members of the group assume?</li> </ul>
Task awareness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What do I know about this topic and the structure of the task?</li> <li>• What do others know about this topic and task?</li> <li>• What steps must we take to complete the task?</li> <li>• How will the outcome be evaluated?</li> <li>• What tools/materials are needed to complete the task?</li> <li>• How much time is required? How much time is available?</li> </ul>
Concept awareness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• How does this task fit into what I already know about the concept?</li> <li>• What else do I need to find out about this topic?</li> <li>• Do I need to revise any of my current ideas in light of this new information?</li> <li>• Can I create a hypothesis from my current knowledge to predict the task</li> </ul>

	outcome?
Workspace awareness	<ul style="list-style-type: none"> <li>• What are the other members of the group doing to complete the task?</li> <li>• Where are they?</li> <li>• What are they doing?</li> <li>• What have they already done?</li> <li>• What will they do next?</li> <li>• How can I help other students to complete the project?</li> </ul>

**Tableau 4.** Types d'awareness des apprenants [Gutwin et al., 1995]

### Les apports de l'awareness

De nombreux travaux montrent que les espaces d'awareness augmentent l'efficacité des groupes dans leur collaboration et jouent un rôle important dans la création par l'environnement d'opportunités pour l'apprentissage collaboratif ([Gutwin et al., 1995], [Dourish & Bellotti, 1992], [Tollmar et al., 1996]). Les travaux de [Komis et al., 2003] ont montré que la collaboration est plus efficace quand le système fournit des informations sur les actions des partenaires de collaboration. De plus, les informations fournies grâce aux espaces d'awareness aident la coordination des activités de groupe et ce quel que soit le domaine étudié [Dourish & Bellotti, 1992], et favorisent les transitions entre les activités individuelles et collectives [Gutwin & Greenberg, 1996]. Ayala [Ayala & Yano, 1998] explique que supporter l'awareness permet une collaboration plus efficace et par conséquent augmente les possibilités d'apprentissage et la motivation au sein du groupe.

## 4.5.2 L'awareness dans Symba

### 4.5.2.1 Principes

Dans Symba :

- la « social awareness » est supportée en partie de manière implicite, par le fait que les outils d'interaction ou la présentation des membres du groupe sont accessibles, mais aussi de manière explicite dans l'éditeur de tâches : le rôle de chaque acteur est clairement spécifié pour toutes les activités.
- la « task awareness » est directement supporté par l'outil conceptuel et le principe de définition / délégation de tâches et repris par une des fonctionnalités de l'espace de perception.

- le « concept awareness » n'est pas supporté car il s'agit dans cet environnement de l'initiation du travail collectif par la pratique d'une ACCA. Les étudiants peuvent n'avoir a priori aucune connaissance du domaine.
- le « workspace awareness » est supporté par l'espace de perception qui propose des informations sur ce que font les apprenants du groupe, ce qu'ils ont réalisé, produit, mais aussi les difficultés qu'ils rencontrent.

Dans Symba, la notion d'awareness est utilisée pour diffuser et mettre à disposition de tous des actions effectuées par un ou plusieurs membres du groupe. La notion d'awareness telle qu'elle est envisagée dans cet environnement vise deux objectifs :

- Faciliter la compréhension des activités des autres ; c'est la fonction première de l'awareness.
- Permettre une vision générale de l'activité, présentée d'une manière différente du niveau organisation, avec l'idée d'inciter une réflexion sur ses propres activités.

Le principe général est que chaque action pertinente d'un apprenant, est recensée dans l'espace de perception. Ces actions correspondent soit à des saisies soit à des messages automatiques.

#### 4.5.2.2 Les fonctionnalités d'awareness dans Symba

Comme pour l'ensemble des fonctionnalités de l'environnement, les éléments de perception proposés par Symba sont conçus avec le double objectif de supporter l'activité et de prendre en compte les objectifs pédagogiques (faire travailler les apprenants sur l'organisation du groupe). Symba propose quatre fonctionnalités susceptibles d'aider les apprenants dans la compréhension de leurs activités :

- (1) Mise à disposition de différentes visualisations (diagrammes de Gantt) de l'enchaînement des tâches définies dans l'organisation.
- (2) Enregistrement de chaque session d'organisation permettant une gestion des versions.

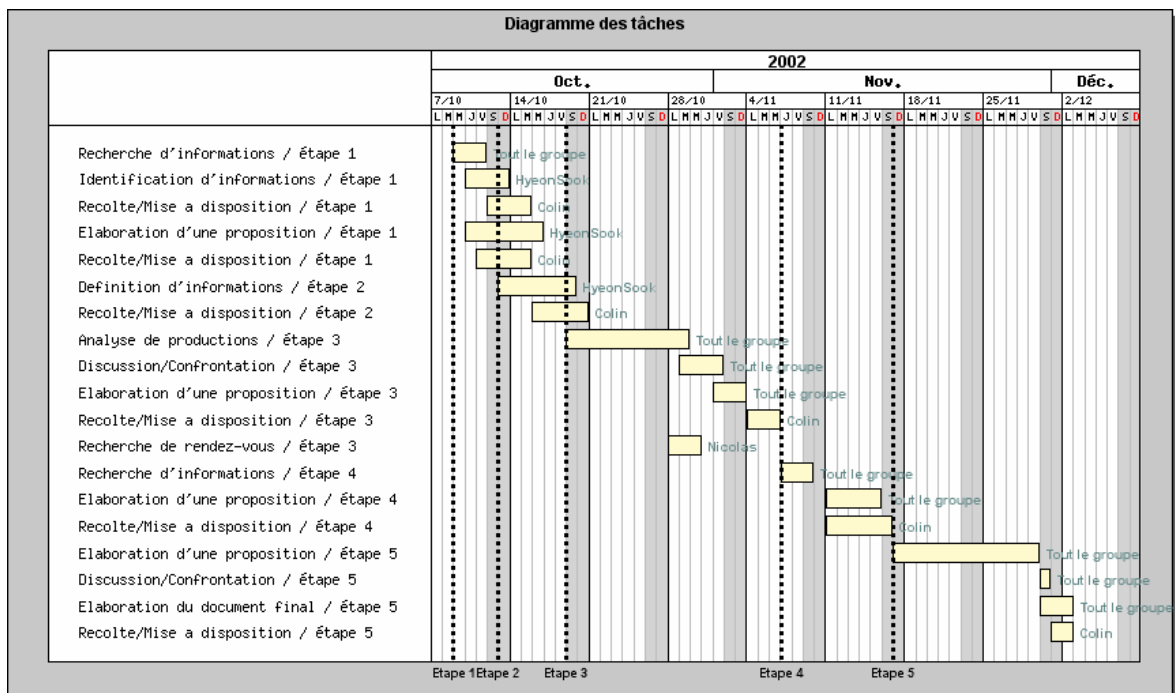
(3) Information sur les actions des membres du groupe.

(4) Annotation de son activité par un apprenant.

### Visualisations de l'activité

Les éditeurs de plan et de tâche permettent d'accéder à la description de détail de l'organisation mais rendent difficile une vision globale d'informations telles que l'enchaînement ou le recouvrement des tâches. Afin de pallier ce problème de perception globale, nous proposons une représentation des différentes tâches sous forme de diagrammes de Gantt, qui permet une vision globale de l'activité, notamment des tâches et de leurs échéances. Cette représentation est générée par le système à partir de la version courante de l'organisation et mise à jour dynamiquement à chaque modification de celle-ci. Deux vues sont proposées :

- Une vue centrée sur l'activité du groupe présente une vision temporelle générale de l'ensemble des tâches (cf. Figure 41).
- Une vue centrée sur chaque apprenant présente les tâches dans lesquelles il intervient et leurs aspects temporels.



**Figure 41.** Copie d'écran d'une visualisation de l'activité : représentation temporelle de l'ensemble des tâches

**« Versionnement » des sessions de travail sur l'organisation<sup>8</sup>**

Différents travaux comme [Komis et al., 2003] montrent qu'il est important de garder des traces de la construction des modèles, qui « peuvent soutenir l'élaboration des outils métacognitifs par les apprenants sur leur processus de modélisation et servir d'outils d'analyse pour les enseignants ». Dans Symba, c'est au niveau de l'organisation que ce type de fonctionnalité semble particulièrement intéressant, afin de permettre aux apprenants de reprendre une ancienne version ou de discuter entre membres du groupes de différences entre deux versions.

Afin de favoriser les échanges sur l'organisation, nous proposons une fonctionnalité de versionnement des organisations qui permet de rendre visibles les différentes modifications effectuées sur l'organisation. A chaque modification de l'organisation de l'activité correspond une version, ce qui permet d'explicitier les modifications réalisées et facilite les retours sur une version précédente si le groupe n'est pas satisfait des modifications. Par ailleurs, les modifications pouvant avoir lieu sans que tout le groupe ne soit connecté de façon synchrone, chaque nouvelle version créée est comparée à la version en cours et entraîne la diffusion aux membres du groupe des modifications effectuées (cf. point suivant).

L'intérêt de ce versionnement est donc double : (1) avertir les apprenants de toute modification sur l'organisation et donc inciter ces derniers à discuter sur la cohérence de l'organisation proposée, (2) garder les traces des différentes étapes de l'organisation ce qui permet (2.1) de soutenir le processus de modélisation et (2.2) d'aider le tuteur et les apprenants à revenir a posteriori sur l'activité d'organisation (par exemple lors de phases de « debriefing »).

**Informations sur les actions des différents membres du groupe**

La fonctionnalité qui concerne les informations sur les actions des différents membres du groupe reprend l'objectif principal de la notion d'awareness : la compréhension des activités des autres. Toutes les actions des membres identifiées par l'environnement n'ont cependant pas un caractère informatif pertinent. Nous avons donc sélectionné les actions qui représentent un intérêt pour les membres du groupe sur la base des propositions de Bouthier et Canals [Bouthier & Canals, 2001]

---

<sup>8</sup> Les fonctionnalités « versionnement » et « informations sur les actions des différents membres du groupe »

(en particulier concernant l'aspect intrusif ou non de la diffusion d'informations). Les actions faisant l'objet d'une information de l'ensemble des membres du groupe sont les modifications effectuées sur l'organisation (espace d'organisation), les dépôts de fichiers et les messages postés dans le forum (espace d'activité). La diffusion de ces informations se fait par messagerie. Ces informations sont également disponibles dans l'espace perception sous la forme d'un tableau récapitulatif. Des informations comme le fait de savoir qu'une personne a visionné un document précis sont « connues » de l'environnement mais jugées non pertinentes et trop intrusives et ne sont donc pas proposées. Il est important, comme le souligne Gutwin et Greenberg [Gutwin & Greenberg, 1995], d'obtenir un compromis entre être bien informé sur les activités des autres et être submergé par l'information.

### Annotations de son activité par un apprenant

La fonctionnalité d'annotation permet aux membres du groupe d'annoter les informations explicitées dans l'espace de perception par l'environnement, i.e. de commenter, expliquer ou justifier leurs actions. Il est possible d'annoter les activités de deux façons : à partir de l'espace perception dans lequel sont répertoriées toutes les actions de chacun et à partir de l'espace d'activité, au niveau plan de chaque étape (cf.

Figure 42).

Exemple d'une annotation

Possibilité d'ajouter, de modifier ou de supprimer une annotation

**Pour cette étape vous avez sélectionné les tâches suivantes :**

- La tâche [Analyse de productions](#) se déroulant entre le 2002-10-19 et le 2002-10-29, vous souhaitez le(s) document(s) usages\_FOAD.doc, Concepts\_Relations.doc, utilisation.doc, et vous produirez analyse.doc

Je vous propose un tableau compartais des différentes productions, je l'ai déposé dans l'espace partagé (analyse1.doc)

créée le : 2003-06-24 12:31:57 ✕  
 modifiée le : 2003-06-24 12:33:23 ✎  
 auteur : + ✕

- La tâche [Discussion/Confrontation](#) se déroulant entre le 2002-10-29 et le 2002-11-01, vous souhaitez le(s) document (s) Concepts\_Relations.doc, usages\_FOAD.doc, utilisation.doc, + ✕
- La tâche [Elaboration d'une proposition](#) se déroulant entre le 2002-11-01 et le 2002-11-03, vous souhaitez le(s) document(s) Concepts\_Relations.doc, usages\_FOAD.doc, utilisation.doc, et vous produirez Points\_de\_vue.doc + ✕

**Figure 42.** Système d'annotation

sont en cours de finalisation au moment où cette version du manuscrit est rédigée.

Le but de cette fonctionnalité est de permettre aux acteurs de justifier, commenter ou expliquer leurs actions.

## 4.6 Les agents logiciels de Symba

Dans le cadre des travaux sur la malléabilité dans les ACCA, un travail spécifique sur l'apport des agents logiciels comme membres du groupe a été réalisé. Comme énoncé dans le chapitre 3, ces travaux font l'objet de la thèse de Neil Taurisson.

Trois agents ont été définis, nous les présentons par compétence : documentaliste, organisateur de rendez-vous, organisateur de vote [Taurisson & Tchounikine, 2003b].

**Le documentaliste : Colin.** Colin est un agent qui répond aux risques de conflits de rôle concernant la gestion du flux des productions, il est spécialisé dans la gestion des documents qui doivent être échangés au sein du groupe pendant l'activité. Il peut récolter des documents personnels, les synthétiser (si les documents respectent un modèle) et les mettre à disposition sur une page Web.

**L'organisateur de rendez-vous : Nicolas.** Nicolas est un agent spécialisé dans la recherche d'une date pour un rendez-vous synchrone : il cherche une date convenant au plus de participants possible en fonction des disponibilités de chacun.

**L'organisateur de vote : Chick.** Chick est un agent spécialisé dans l'organisation de votes, favorisant la prise de décision collective. Il peut organiser des votes aussi bien asynchrones (par l'intermédiaire de la messagerie) que synchrones (par l'intermédiaire d'un Chat). Il peut utiliser différentes règles de scrutin : vote à la majorité ou à l'unanimité, vote à bulletin secret ou à main levée.

### 4.6.1 Définition des tâches réalisées par les agents logiciels

Les tâches confiées à un agent logiciel peuvent être intégrées à un plan au moyen de l'éditeur de plans (cf. Figure 25). Comme pour les autres tâches, la structure de celles qui peuvent être déléguées aux agents logiciels est inspirée des notions introduites dans le triangle d'Engeström. Les caractéristiques à définir sont relativement similaires à celles des tâches réalisées par des acteurs humains mais certaines sont spécifiques à chaque agent.

**Etape : Proposition de points de vue**

**Tâche : Recherche de rendez-vous**

Objet de la réunion :

Tâche collective

Acteur :  Participants minimum :

Autres acteurs concernés :  Durée minimum :

Date de début de recherche :

Outil :  Rendez-vous entre le :

et le :

Description de la tâche:

Nicolas recherche une date de rendez-vous pour Tout le groupe afin de parler de Parvenir à énoncer une liste de points de vue qui décrivent une FOAD. Pour cela chacun doit envoyer ses disponibilités à Nicolas qui cherche le meilleur créneau pour la réunion.

Cliquez sur Valider pour enregistrer les caractéristiques de la tâche

**Figure 43.** Copie d'écran : Définition de la tâche « Recherche de rendez-vous »

*Pour une tâche de récolte de document (agent Colin) les apprenants doivent définir :*

- Deux dates (début et fin de récolte),
- Nom du fichier à récolter,
- Nature du document à récolter : si document individuel, il doit récolter autant de productions que d'acteurs concernés ; si document collectif, il ne doit récolter qu'un seul document.

Colin est considéré comme étant l'acteur de l'activité et les personnes devant lui rendre un document ou ayant participé à la production comme les « autres acteurs concernés ».

*Pour une tâche de vote (agent Chick) les apprenants doivent définir :*

- Dates entre lesquelles les votes peuvent être enregistrés
- Modalités de vote
  - o Référendum ou consensus,
  - o Main levée ou bulletin secret.

*Pour une tâche de recherche de rendez-vous (agent Nicolas) les apprenants doivent définir :*

- Nombre minimum de participants,
- Durée minimum de la réunion,
- Date de début de recherche,



- Période durant laquelle le rendez vous doit être pris.

La Figure 43 présente l'interface de la définition d'une tâche déléguée à Nicolas.

Dans le Tableau 3, nous avons présenté la correspondance entre les caractéristiques de définition de tâches (réalisées par des acteurs humains) et les notions du triangle d'Engeström. Nous présentons dans la Tableau 5 la correspondance pour les tâches des agents de logiciel :

<b>Terminologie du triangle d'Engeström</b>	<b>Terminologie dans Symba</b>
Sujet	Nom de l'agent logiciel
Outil	Outil
Objet	Objectif
Communauté	Autres acteur(s) concerné(s)
Division du travail	Nature
Règles	Date de début et de fin

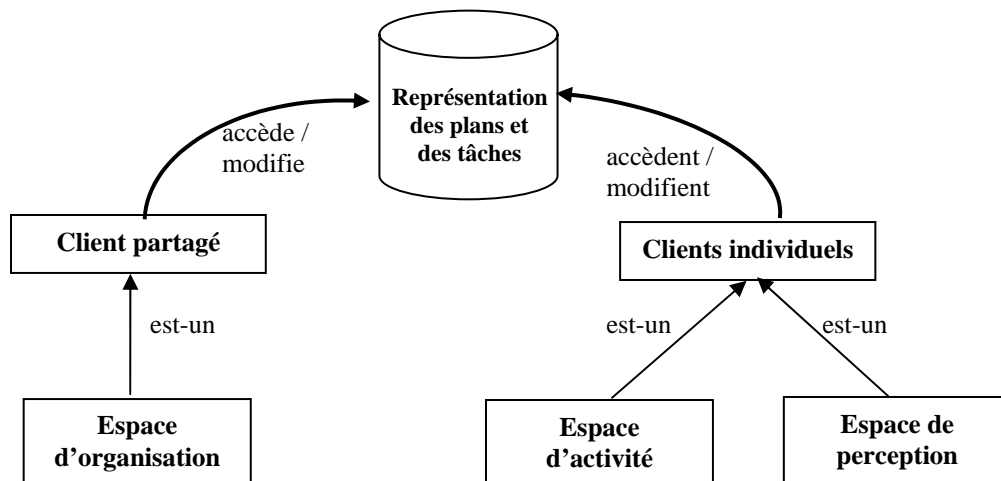
**Tableau 5.** Correspondance entre la terminologie du triangle d'Engeström et celle de Symba

Les tâches réalisées par les agents logiciels suivent le même principe de définition / délégation que les tâches réalisées par des acteurs humains. Dans les types de tâches prédéfinies (cf. Figure 25), nous proposons trois tâches concernées par les agents logiciels (« Recherche RDV (Nicolas) », « Vote (Chick) » et « Récolte/Mise à dispo (Colin) »), ce qui sous entend, dès la définition du plan, une délégation de tâche. On peut remarquer que, selon notre principe, cette délégation devrait avoir lieu au moment de la définition de la tâche : faire apparaître le nom des agents dès cette étape permet aux acteurs de « penser » aux agents logiciels pour leur organisation, cette notion étant nouvelle pour eux. Ce point a cependant été modifié dans la version 2 de Symba. Les acteurs peuvent dans un premier temps sélectionner une tâche, par exemple de type « Recherche de rendez-vous », puis dans un second temps décider de l'acteur (ou les acteurs) responsable de cette tâche : soit la confier à l'agent logiciel compétent, soit la confier à un ou plusieurs acteurs humains (grâce à une interface intermédiaire).

## 4.7 Implantation

L'environnement Symba a été développé à l'aide de différents langages de programmation. Rappelons que nous avons décidé lors des spécifications générales de proposer un environnement accessible sur Internet et non de développer un système suivant une architecture client serveur avec un client lourd résidant chez l'apprenant.

La Figure 44 présente l'architecture générale de Symba.



**Figure 44.** Représentation abstraite de Symba

L'espace d'organisation est un client partagé (permettant de manipuler à plusieurs et de façon synchrone les données) qui communique avec la structure de représentation des informations relatives à l'organisation définie. Les deux espaces d'activité et de perception sont des clients individuels (permettant de manipuler individuellement les données) qui communiquent avec la même structure de représentation des informations.

Les descriptions des plans et tâches sont stockées dans une base de données MySQL.

### 4.7.1 Le client partagé

Le client partagé est composé de deux éléments correspondant à l'espace d'organisation : la définition des informations relatives à l'organisation et le partage synchrone de l'interface.

Les solutions possibles pour développer ces clients étaient : soit d'utiliser un client dit lourd (par exemple développé en Java, langage souvent utilisé pour ce type d'environnements), soit d'utiliser un client dit léger. Nous avons vu dans nos hypothèses de travail (cf. section 1.1.3.3) que nous souhaitions développer un environnement intégré accessible par le Web (« Full Web »). Nous avons donc opté pour un client léger.

Le développement d'un client léger de ce type peut être réalisé par des applets Java. Cependant, recourir aux applets Java engendre des lenteurs au téléchargement. Nous avons donc opté pour le logiciel Flash (cf. annexe G), qui permet des animations légères. Ce logiciel, de plus en plus utilisé pour le développement de sites Web, a notamment l'avantage de ne nécessiter que l'installation sur les postes clients d'un simple plug-in, et il permet des animations dynamiques. Il permet également une communication aisée avec les différents serveurs (notamment des serveurs développés en Java qui rélisent l'interface avec les bases de données).

#### 4.7.2 Les clients individuels

##### **L'espace d'activité**

L'espace d'activité est un environnement qui réifie l'organisation définie par les apprenants, et qui permet la réalisation des tâches. Pour cela, il propose une page Html, récapitulant les plans et un environnement de réalisation composé de liens vers des outils « externes » et des ressources à partir de la représentation des tâches.

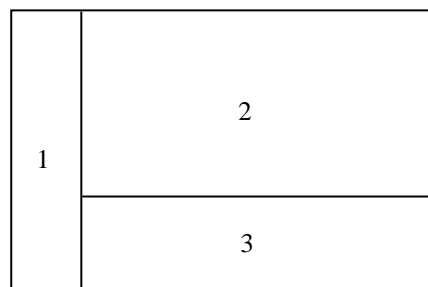
##### **L'espace de perception**

L'espace de perception est un environnement qui reflète l'activité des apprenants à partir de l'organisation et de ses modifications, des traces récoltées dans l'environnement et des annotations des apprenants.

Pour ces deux espaces nous avons utilisé PHP (cf. annexe G), langage dynamique qui permet une intégration facile avec MySQL. Ces espaces sont directement liés à la représentation des plans et des tâches, et donc nécessitent des appels systématiques à la base de données. Les pages générées se composent de liens vers les ressources ou les outils de communication.

### 4.7.3 Représentation générale de l'environnement

Le cadre de Symba, accessible par le Web, est programmé en Html, il s'agit d'une interface composée de trois frames. L'idée sous-jacente à cette composition est l'intégration au sein d'un même espace des outils, ressources et informations nécessaires à l'organisation et la réalisation de l'activité. La Figure 45 présente le schéma général de l'environnement :



**Figure 45.** Schéma représentant les parties de l'environnement

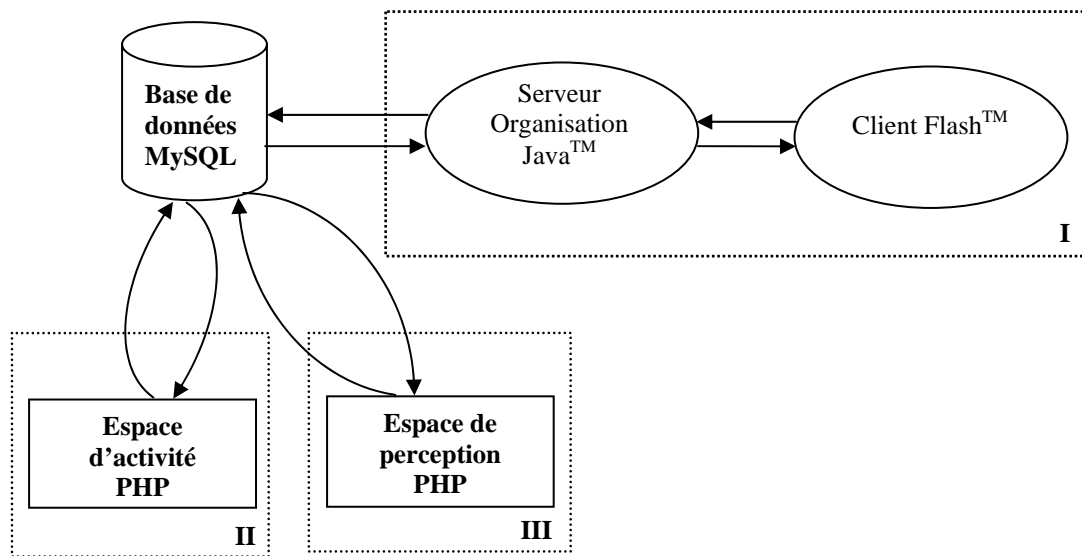
La partie 1 représente la barre de navigation, elle est constituée uniquement de liens hypertextes en Html.

La partie 2 constitue la frame proposant les informations relatives aux espaces d'organisation, d'activité et de perception, ainsi que les descriptions de l'environnement :

- Les descriptions et aides de l'environnement sont des pages Html.
- L'espace d'organisation est développé en Flash.
- Les espaces d'activité et de perception sont développés en PHP.

La partie 3 est réservée aux moyens de communications. Nous avons utilisé des outils de communication open source développés en PHP (gestionnaire de fichiers, forum, chat). L'intérêt d'utiliser des outils open source réside dans le fait qu'ils peuvent être modifiés par les utilisateurs, et effectivement nous avons modifié pour nos besoins ces outils. L'outil de messagerie est un outil développé par Pierre Jacoboni (Lium), il a également été modifié pour nos besoins. L'outil OSCAR a été développé en Java dans le cadre d'un projet de recherche du Lium par Thibaut Coffinet.

## 4.7.4 Architecture de Symba



**Figure 46.** Architecture de Symba

La base de données permet de stocker les descriptions des plans et tâches.

Le composant **I** de l'architecture concerne la communication entre les informations de Flash et la base de données. Cette architecture (cf. Figure 46) est composée de deux couches :

- Couche 1 : implantation d'un protocole de communication entre Java et Flash par sérialisation d'objets en XML (communication synchrone bi-directionnelle en XML).
- Couche 2a : implantation, à partir de ce protocole d'un mécanisme de partage d'interface. Cette couche correspond à l'implantation informatique du diagramme de séquences « partage de l'interface » (cf. Figure 21 section 4.1.3.2).
- Couche 2b : définition partagée des tâches. Cette couche correspond à l'implantation informatique des diagrammes de séquences « niveau définition d'un plan » et « niveau définition d'une tâche » (cf. resp. Figure 26, section 4.3.2 et Figure 28, section 4.3.3).

Les couches 1 et 2a ont été développées par Neil Taurisson dans le cadre de son stage de DEA [Taurisson, 2002].

Le composant **II** concerne la communication entre l'espace d'activité et la base de données : en accédant à la description d'une tâche dans la base de données l'espace d'activité sélectionne les outils et les ressources à proposer à l'apprenant.

Le composant **III** concerne la communication entre l'espace de perception et la base de données. L'espace de perception propose des pages Html en accédant aux informations enregistrées dans la base de données.

Lorsque les apprenants annotent une tâche dans l'espace d'activité ou dans l'espace de perception ou modifient les plans ou tâches dans l'espace d'organisation la base de données est modifiée.

### **La représentation des tâches**

L'élément clé de l'architecture de Symba est la représentation des tâches. En effet, on peut voir les trois composants décrits précédemment comme des éléments proposant trois vues contextualisées des mêmes objets : les tâches.

La première est une vue organisationnelle sur les tâches (au moyen des éditeurs), elle est offerte par le composant I. La deuxième vue est celle de la réalisation des tâches (au moyen des interfaces intégrées), offerte par le composant II. Enfin, la troisième vue proposée est celle de la perception des acteurs des différentes tâches (au moyen des fonctionnalités de visualisation et d'annotation des tâches), elle est offerte par le composant III.

Pour permettre de proposer ces différentes vues la représentation des tâches au niveau de la base de données se devait d'être la plus neutre possible. Nous avons gardé une correspondance structurelle entre la description des tâches selon le modèle du triangle d'Engeström (description ayant une sémantique « humaine ») et leur représentation dans la base de données. Le modèle utilisé pour la représentation des tâches est donné dans la Figure 28 (cf. section 4.3.3).

**Synthèse du chapitre :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté l'environnement Symba, son implémentation, ses fonctionnalités, ses principes et interfaces. Symba est accessible par le Web et est développé en Flash et PHP pour le client et en Java et XML pour la communication avec les bases de données.

Symba permet aux apprenants, grâce à l'espace d'organisation, d'explicitier leur organisation par le biais d'éditeurs de plan et de tâches partagés. Il intègre des agents logiciels capables de réaliser des tâches contre-productives. Le système propose un espace d'activité dynamique grâce auquel les apprenants peuvent réaliser leurs tâches en disposant dans une interface intégrée des outils et ressources nécessaires. L'espace de perception permet aux apprenants de mieux comprendre l'activité des autres membres du groupe ainsi que celle des agents logiciels, de l'avancement ou des difficultés de chacun.

Notons que nous n'avons actuellement développé que les interfaces (éditeur de plan et de tâche) s'adressant aux apprenants. Ainsi, la description de l'activité pédagogique par le concepteur nécessite un accès à la page Html (ceci sera cependant facile à faire évoluer).

Le modèle de cas d'utilisation UML présenté en Figure 47 résume les possibilités offertes par Symba aux apprenants.

L'utilisateur de l'environnement correspond à l'apprenant. Cependant nous avons distingué deux types d'utilisateurs<sup>9</sup> : un apprenant et un groupe d'apprenants (correspondant à l'ensemble du groupe ou à une partie) en fonction du mode d'utilisation de l'environnement Symba, en groupe ou de manière individuelle.

En ce qui concerne l'espace d'organisation, les fonctionnalités peuvent être identiquement utilisées par un ou plusieurs apprenants. La consultation de l'organisation est considérée comme étant une activité individuelle (mais elle peut l'être de manière collective grâce au partage de l'interface), en revanche la gestion de cette organisation est proposée comme étant une activité collective (mais elle peut

---

<sup>9</sup> La distinction entre les utilisateurs (un apprenant ou un groupe) ne correspond pas à la distinction entre activité destinée à un individu et activité destinée à un groupe. Nous entendons par là que même si l'activité d'annoter est considérée comme individuelle, elle est proposée à tous les membres du groupe.

être définie individuellement). Les membres d'un groupe sont amenés à définir leur organisation de manière collective, par le partage de l'interface et l'interaction entre les personnes connectées. Cependant nous avons choisi (cf. section 4.1.3.2) de ne pas imposer ce mode d'utilisation : un apprenant peut individuellement modifier l'organisation même si l'interaction avec le groupe est une fonctionnalité offerte.

Dans l'espace d'activité, la nature du support dépend de la définition des tâches, i.e. de l'organisation définie au préalable. Soit la tâche est individuelle et dans ce cas l'apprenant réalise sa tâche et visualise seul des documents, soit elle est collective et il interagit avec le groupe de manière synchrone ou asynchrone. D'autre part, il peut à tout moment annoter une tâche.

Les espaces de perception et d'informations sont accessibles de manière individuelle : chaque membre du groupe peut y accéder quand il le souhaite afin de percevoir l'activité des autres et d'annoter une tâche ou de prendre connaissance des descriptions de l'activité pédagogique et de l'utilisation de l'environnement.

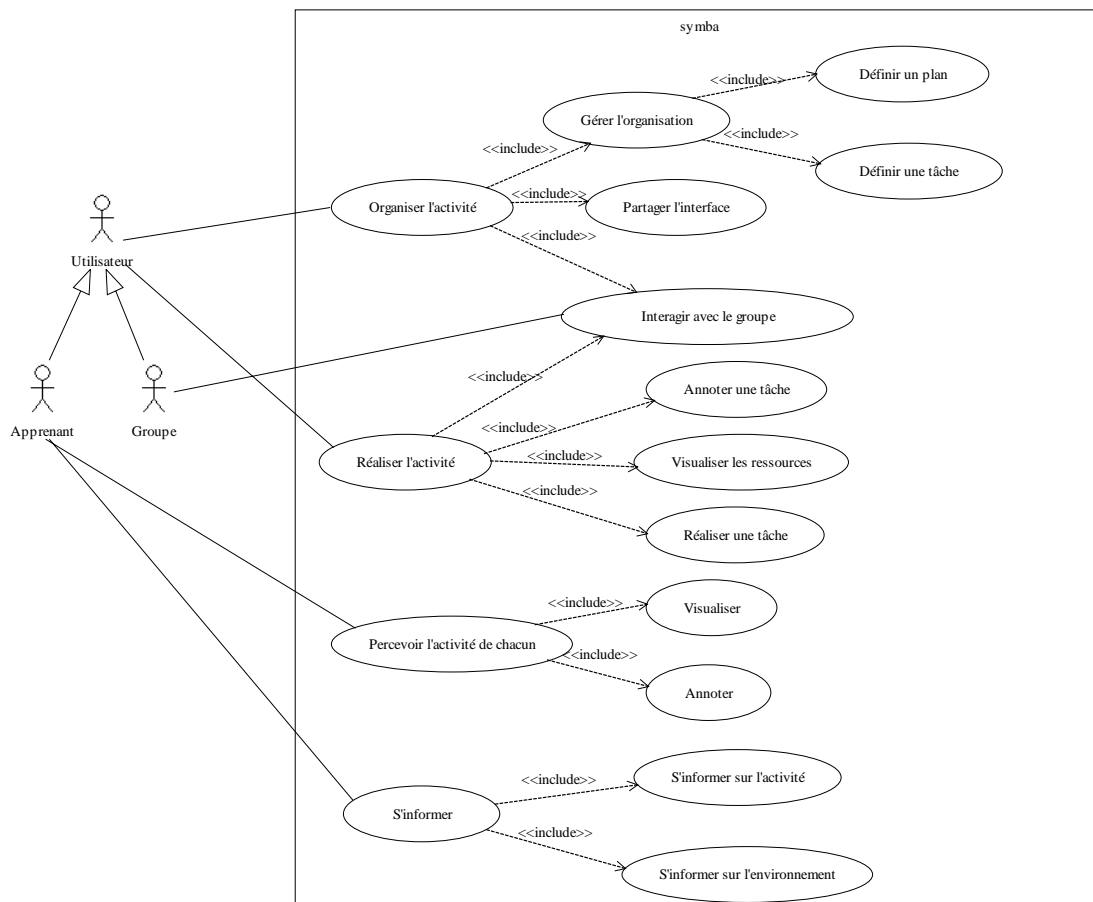


Figure 47. Diagramme UML, cas d'utilisation de l'environnement Symba





# Chapitre 5

## Expérimentation

<b>5.1 MISE EN PLACE DE L'EXPERIMENTATION .....</b>	<b>139</b>
5.1.1 PUBLIC CIBLE.....	140
5.1.2 OBJECTIFS PEDAGOGIQUES.....	141
5.1.3 COMPOSITION DES GROUPES .....	141
5.1.4 DOMAINE D'APPLICATION .....	141
5.1.5 ACTIVITE A REALISER.....	141
5.1.6 PROPOSITION D'ORGANISATION .....	144
<b>5.2 ANALYSES DE L'EXPERIMENTATION.....</b>	<b>148</b>
5.2.1 ORGANISATION DEFINIE/ADOPTEE .....	148
5.2.1.1 Organisation définie des trois premières étapes .....	148
5.2.1.2 Organisation définie des deux dernières étapes .....	152
5.2.1.3 Interactions dans l'espace d'organisation .....	157
5.2.2 ANALYSE DE L'USAGE DE L'ESPACE D'ORGANISATION .....	159
5.2.3 ANALYSE DES INTERACTIONS LANGAGIERES .....	161
5.2.4 ANALYSE GENERALE DES USAGES.....	163
5.2.5 LES CONCLUSIONS DE L'EXPERIMENTATION.....	167

Nous avons vu dans le chapitre 2 les analyses et résultats de la deuxième expérimentation du premier environnement que nous avons réalisé et leurs apports pour notre processus de conception itérative. Nous présentons dans ce chapitre la troisième expérimentation, première de l'environnement Symba qui s'est déroulée en octobre-novembre 2002 ainsi que les analyses réalisées par la suite. Les analyses visent à identifier l'utilisation de l'espace d'organisation, la différence entre l'organisation définie et l'organisation effective des apprenants ainsi que la nature des interactions (notamment en les comparant aux interactions de la précédente expérimentation). Cette expérimentation a également été suivie et analysée par un collègue en sciences de l'information et de la communication (Philippe Cottier), dont nous présentons les principales conclusions.

Notons que cette expérimentation est le résultat d'une activité proposée aux étudiants du DEA CHM et IE. Ce contexte d'application a été le même pendant nos trois expérimentations. Ceci constitue un avantage certain pour mener à bien ces expérimentations mais il comporte un inconvénient : ce public n'est pas idéal du fait de la mixité des statuts (distants et présents). Le fait que certains apprenants soient présents implique en effet forcément des interactions entre eux (non médiatisées par l'environnement).

## 5.1 Mise en place de l'expérimentation

Dans la mise en œuvre d'ACCA et plus généralement d'EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain), l'une des difficultés majeures réside dans la prise en compte des usages effectifs, usages qui ne peuvent être révélés que par la prise en main de l'environnement par des utilisateurs en situation. Seules les expérimentations permettent d'étudier l'émergence de ces usages. De plus, du fait du manque de bases théoriques prescriptives, les phases d'expérimentation sont également souvent utilisées pour étayer le processus de conception [Tchounikine, 2002b]; certains aspects conceptuels ne peuvent être mis à jour que par les expérimentations des prototypes.

Pour cette expérimentation, nous avons à la fois le rôle de concepteur (définition des groupes, du domaine, de l'activité à réaliser, des objectifs, et mise en place de l'activité dans Symba) et celui de tuteur (suivi de l'activité, aide aux étudiants).

Rappelons que l'espace de perception de l'activité n'était pas opérationnel lors de cette expérimentation (il a été ajouté suite aux conclusions de cette expérimentation).

**Rappel :**

Dans ce mémoire, nous utilisons le terme d'expérimentation au sens d'une étude sur la validité des hypothèses de travail et non au sens de celui utilisé en psychologie expérimentale. Pour la psychologie expérimentale, une expérimentation nécessite le contrôle d'une hypothèse préalablement formulée, en comparant ses conséquences prévisibles aux observations recueillies. L'expérimentateur prévoit qu'en modifiant une certaine condition, la variable indépendante, il observera une autre modification dans les observations, la variable dépendante. Dans notre domaine, il est très difficile, voire impossible, de mettre en place de telles expérimentations. Trop de facteurs sont par nature incontrôlés. De plus, ces expérimentations ne peuvent porter que sur un petit nombre de sujets, des sujets appartenant à un groupe, et l'évolution, la dynamique, les liens entre acteurs sont autant de données qui ne sont pas prévisibles. Les expérimentations mises en place sont donc différentes de celles menées en psychologie expérimentale. Ce qui ne réduit en rien l'intérêt de recourir à des expérimentations : celles que nous mettons en place sont une étape essentielle de notre cycle de conception itérative.

### 5.1.1 Public cible

Le public est la promotion 2002/2003 du DEA d'informatique Communication Homme Machine et Ingénierie Educative de l'université du Maine, soit 15 étudiants. Comme énoncé dans la section 2.2.1, cette formation est centrée sur les problématiques de la conception d'environnements de formation, l'enseignement à distance, les interfaces homme-machine et l'ingénierie des connaissances, et elle accueille des étudiants provenant de différents cursus (informatique, sciences cognitives, MASS, etc.). Parmi les étudiants, certains sont en présentiel (en formation initiale) d'autres suivent la formation à distance (en formation continue et pour la plupart salariés).

### 5.1.2 Objectifs pédagogiques

L'expérimentation est mise en place en contexte écologique, i.e. dans une situation réelle. Elle n'est pas présentée aux étudiants comme une expérimentation, mais comme une activité pédagogique du cursus.

Les objectifs principaux de cette activité (cf. section 2.2.1) sont d'initier les apprenants au travail collectif et de favoriser le développement de compétences dites de haut niveau telles que l'analyse, l'argumentation, ou la synthèse. L'objectif secondaire est de favoriser la création de liens sociaux entre les membres de la promotion de DEA.

### 5.1.3 Composition des groupes

La composition des groupes est réalisée en fonction de nos objectifs : favoriser les échanges de points de vue et la création de liens sociaux. Les 15 étudiants de la promotion ont été répartis en deux groupes. Chaque groupe est composé de 3 étudiants présents et 4 ou 5 étudiants distants, et mélange des étudiants de cursus antérieurs différents (informatique, sciences cognitives, etc.).

### 5.1.4 Domaine d'application

Le domaine d'application de cette activité est la notion de cartes conceptuelles (i.e. représentation schématique bidimensionnelle composée de nœuds et de liens entre ces concepts). Ce domaine présente plusieurs avantages : (1) il peut être facilement appréhendé (pas de notions complexes), et permet des solutions différentes à un même problème, (2) il est lié à un des enseignements de la formation, la représentation des connaissances et (3) selon [Basque et al., 2003] qui reprennent plusieurs travaux effectués sur ce domaine, « la création de cartes conceptuelles par les apprenants constitue une activité favorisant la construction active et réflexive de leurs connaissances ».

### 5.1.5 Activité à réaliser

L'activité est composée de cinq étapes suivant le modèle RSC (cf section 2.1), i.e. alternant des étapes individuelles et collectives et des phases synchrones et asynchrones. La Figure 48 présente une modélisation de l'activité sous la forme d'un graphe MOT qui précise les différentes tâches à réaliser (dans chaque étape) et, pour

chacune d'entre elles, les intrants et extrants. La Figure 49 en présente la structuration RSC.

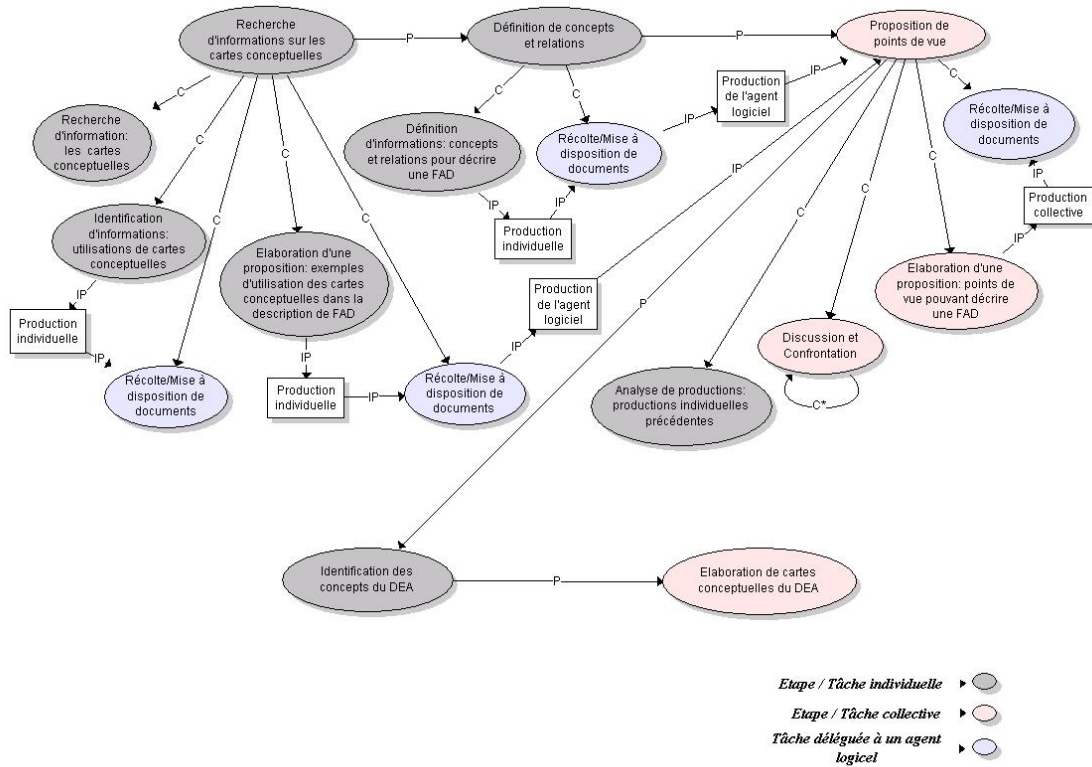


Figure 48. Modèle MOT de l'activité à réaliser

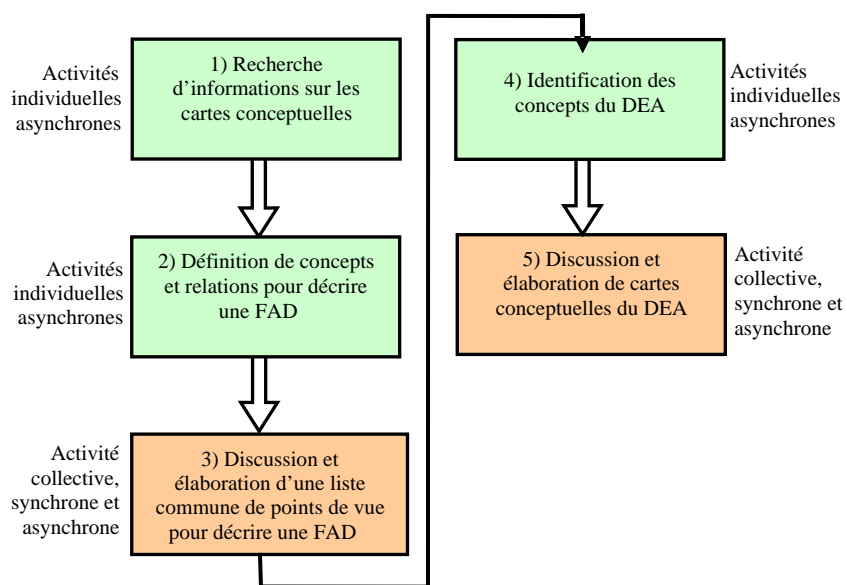


Figure 49. Structure générale de l'activité selon le modèle RSC

**1<sup>ère</sup> étape : Recherche d'informations sur les cartes conceptuelles**

La première étape consiste à rechercher individuellement (sur le Web) les concepts des cartes conceptuelles, puis à identifier différentes utilisations possibles des cartes conceptuelles et enfin à proposer des exemples d'utilisation des cartes conceptuelles pour la description d'une FAD.

**2<sup>ème</sup> étape : Définition de concepts et relations**

La deuxième étape consiste à définir individuellement les types de concepts pertinents pour la description d'une FAD (ainsi que les types de relations).

**3<sup>ème</sup> étape : Proposition de points de vue**

La troisième étape consiste à proposer une liste commune de points de vue pour décrire une FAD. Cette étape est fondée sur les productions des étapes individuelles précédentes, c'est la première étape collective.

**4<sup>ème</sup> étape : Identification des concepts du DEA**

La quatrième étape consiste à identifier individuellement les concepts du DEA CHM&IE. Ces concepts doivent permettre de concevoir un ensemble de cartes conceptuelles décrivant la formation en adoptant les différents points de vue identifiés lors de l'étape précédente.

**5<sup>ème</sup> étape : Elaboration de cartes conceptuelles du DEA**

La cinquième étape consiste à établir collectivement un ensemble de cartes conceptuelles du DEA à partir de la liste commune des concepts (élaborée lors de la troisième étape).



Ces descriptions ont été développées dans l'espace de description de Symba. La Figure 50 présente la description de la troisième étape.

**Troisième étape:**  
**Proposition de points de vue**

Il s'agit d'une étape collective. Elle est fondée sur les résultats des travaux des étapes précédentes.

Le but de cette étape est de proposer différents points de vue pour décrire une FOAD à l'aide de cartes conceptuelles.

Pour cela vous devrez analyser les productions individuelles précédentes (tâche: Analyse de productions), puis discuter et confronter vos opinions (tâche: Discussion/Confrontation) pour élaborer une liste collective des différents points de vue, angles sous lesquels on peut décrire une FOAD (tâche: Elaboration d'une proposition).

L'agent logiciel Colin récoltera la production collective et les mettra à disposition sur sa page Web (tâche: Récolte/Mise à disposition).

Vous trouverez dans l'interface d'organisation de l'étape cette proposition de structuration en tâches, que vous pouvez bien sûr modifier.

**Figure 50.** Description de la première étape

### 5.1.6 Proposition d'organisation

Afin d'aider les apprenants à prendre en main l'environnement et à assimiler la réification de l'organisation sous forme de plans et de tâches nous avons proposé (en tant que concepteur) une organisation des trois premières étapes. Les apprenants étaient libres d'adopter ou de modifier l'organisation.

**Etape : Recherche d'informations sur les cartes conceptuelles**

Organisation actuelle des tâches :	Types de tâche:
<input type="button" value="Recherche d'informations"/> <input type="button" value="suppr"/>	<input type="button" value="Analyse de productions"/>
<input type="button" value="Identification d'informations"/> <input type="button" value="suppr"/>	<input type="button" value="Elaboration d'une critique"/>
<input type="button" value="Recolte/Mise a disposition"/> <input type="button" value="suppr"/>	<input type="button" value="Identification d'informations"/>
<input type="button" value="Elaboration d'une proposition"/> <input type="button" value="suppr"/>	<input type="button" value="Comparaison de productions"/>
<input type="button" value="Recolte/Mise a disposition"/> <input type="button" value="suppr"/>	<input type="button" value="Description"/>
	<input type="button" value="Discussion/Confrontation"/>
	<input type="button" value="Elaboration d'une proposition"/>
	<input type="button" value="Définition d'informations"/>
	<input type="button" value="Recherche d'informations"/>
	<input type="button" value="Récolte/Mise à dispo (Colin)"/>
	<input type="button" value="Vote (Chick)"/>
	<input type="button" value="Recherche RDV (Nicolas)"/>
	<input type="button" value="Autre type de tâche"/>

Vous pouvez maintenant cliquer sur les tâches pour accéder à leur définition

**Figure 51.** Plan proposé pour la première étape

La première étape (Recherche d'informations sur les cartes conceptuelles) était composée de 5 tâches (cf. Figure 51) détaillées ci-dessous :

- Recherche d'information
  - o Objectif : L'objectif est de rechercher des sites Web (ou autres sources d'informations) présentant les concepts et utilisations de cartes conceptuelles
  - o Nature : Individuelle
  - o Acteur(s) : Tout le groupe
  - o Outil(s) : Aucun
  - o Ressource(s) : Aucune
  - o Production : Aucune
  - o Dates : Du 9/10 au 11/10
- Identification d'informations
  - o Objectif : L'objectif est d'identifier différentes utilisations possibles des cartes conceptuelles
  - o Nature : Individuelle
  - o Acteur(s) : Tout le groupe
  - o Outil(s) : Aucun
  - o Ressource(s) : Aucune
  - o Production : utilisation.doc
  - o Dates : Du 11/10 au 13/10
- Récolte/Mise à disposition
  - o Objectif : Colin doit récolter les productions individuelles de la tâche précédente (utilisation des cartes conceptuelles) et les mettre à disposition pour l'étape 3.
  - o Nature : Individuelle
  - o Acteur : Colin
  - o Autre(s) acteur(s) concerné(s) : Tout le groupe
  - o Outils : Gestion de fichiers, Messagerie
  - o Document à récolter : utilisation.doc
  - o Nature du document à récolter : Individuelle
  - o Dates : Du 12/10 au 14/10
- Elaboration d'une proposition

- Objectif : L'objectif est de proposer des exemples d'utilisation des cartes conceptuelles pour décrire une FAD selon différents points de vue
  - Nature : Individuelle
  - Acteur(s) : Tout le groupe
  - Outil(s) : Aucun
  - Ressource(s) : Aucune
  - Production : usages\_FAD.doc
  - Dates : Du 11/10 au 14/10
- Récolte/Mise à disposition
- Objectif : Colin doit récolter les productions individuelles de la tâche précédente (usages des cartes conceptuelles dans les FAD) et les mettre à disposition pour l'étape 3
  - Nature : Individuelle
  - Acteur : Colin
  - Autre(s) acteur(s) concerné(s) : Tout le groupe
  - Outils : Gestion de fichiers, Messagerie
  - Document à récolter : usages\_FAD.doc
  - Nature du document à récolter : Individuelle
  - Dates : Du 12/10 au 14/10

La deuxième étape (Définition de concepts et relations) était composée de 2 tâches :

- Définition d'informations
- Objectif : L'objectif est de définir les types de concepts qui semblent pertinents pour décrire une FAD ainsi que les types de relations liant ces concepts
  - Nature : Individuelle
  - Acteur(s) : Tout le groupe
  - Outil(s) : Aucun
  - Ressource(s) : usages\_FAD.doc
  - Production : concepts\_relations.doc
  - Dates : Du 15/10 au 18/10
- Récolte/Mise à disposition
- Objectif : Colin doit récolter les productions individuelles de la tâche précédente (concepts et relations) et les mettre à disposition pour l'étape suivante
  - Nature : Individuelle

- Acteur : Colin
- Autre(s) acteur(s) concerné(s) : Tout le groupe
- Outils : Gestion de fichiers, Messagerie
- Document à récolter : concepts\_relations.doc
- Nature du document à récolter : Individuelle
- Dates : Du 17/10 au 18/10

La troisième étape (Proposition de points de vue) était composée de 4 tâches :

- Analyse de productions
  - Objectif : L'objectif est d'analyser les productions individuelles précédentes de chacun
  - Nature : Individuelle
  - Acteur(s) : Tout le groupe
  - Outil(s) : Messagerie, Gestion de fichiers
  - Ressource(s) : concepts\_relations.doc, usages\_FAD.doc, utilisation.doc
  - Production : Aucune
  - Dates : Du 19/10 au 21/10
- Discussion/Confrontation
  - Objectif : L'objectif est de discuter des productions individuelles et de confronter les opinions
  - Nature : Collective
  - Acteur(s) : Tout le groupe
  - Outil(s) : Messagerie, Chat, Forum, Gestion de fichiers
  - Ressource(s) : concepts\_relations.doc, usages\_FAD.doc, utilisation.doc
  - Production : Aucune
  - Dates : Du 21/10 au 29/10
- Elaboration d'une proposition
  - Objectif : L'objectif est d'élaborer une liste collective des différents points de vue, angles sous lesquels on peut décrire une FAD
  - Nature : Collective
  - Acteur(s) : Tout le groupe
  - Outil(s) : Messagerie, Chat, Forum, Gestion de fichiers
  - Ressource(s) : concepts\_relations.doc, usages\_FAD.doc, utilisation.doc
  - Production : points\_de\_vue.doc
  - Dates : Du 29/10 au 30/10

- Récolte/Mise à disposition
  - o Objectif : Colin doit récolter la production collective de la tâche précédente
  - o Nature : Individuelle
  - o Acteur : Colin
  - o Autre(s) acteur(s) concerné(s) : Tout le groupe
  - o Outils : Gestion de fichiers, Messagerie
  - o Document à récolter : points\_de\_vue.doc
  - o Nature du document à récolter : Collective
  - o Dates : Du 29/10 au 30/10

## 5.2 Description de l'expérimentation

L'expérimentation s'est déroulée sur un mois et demi. Durant toute l'activité, nous avons suivi (en tant que tuteur) l'activité des apprenants à travers leurs traces dans l'environnement, leurs interactions et les mails adressés au tuteur. Ces différentes traces sont les sources qui nous ont permis d'analyser l'expérimentation. Nos analyses visaient à identifier différents éléments : (1) la définition de l'organisation de leur activité par les apprenants (l'usage de l'espace d'organisation par les apprenants, le lien entre l'organisation définie dans l'espace et l'organisation effective, etc.), (2) les interactions entre les apprenants, (3) l'impact de l'activité sur les apprenants (liens entre les apprenants, « vécu » de l'activité).

Nous proposons une analyse de l'organisation définie et adoptée, une analyse des usages de l'espace d'organisation, une analyse des interactions et une analyse générale des usages (résultat d'un travail réalisé par un collègue de sciences de l'information et de la communication).

### 5.2.1 Organisation définie/adoptée

Nous utilisons le terme « organisation définie » pour les organisations définies par les apprenants (ou le concepteur) au moyen des éditeurs et par « organisation adoptée » les organisations effectives au cours de l'activité.

#### 5.2.1.1 Organisation définie des trois premières étapes

En ce qui concerne les trois premières étapes nous avons observé que les deux groupes, après une prise en main de l'outil d'organisation, ont utilisé les éditeurs de

plan et de tâche, non seulement pour visualiser l'organisation, le planning et les tâches à réaliser qui étaient proposés par le concepteur, mais également pour modifier cette organisation.

### Organisation du groupe 1

Pour les deux premières étapes, les étudiants ont conservé l'organisation proposée, ne modifiant que les dates pour certaines tâches. Comme nous nous y attendions, les étudiants ont vite été pris par le temps, et ont souhaité différer de quelques jours les récoltes de documents.

**Etape : Proposition de points de vue**

Organisation actuelle des tâches :

Analyse de productions	suppr
Discussion/Confrontation	suppr
Elaboration d'une proposition	suppr
Recolte/Mise a disposition	suppr
Recherche de rendez-vous	suppr

**Figure 52.** Organisation définie par le groupe 1 (étape 3)

**Etape : Proposition de points de vue**

**Tâche : Recherche de rendez-vous**

Objet de la réunion :

Tâche collective

Acteur :       Participants minimum :

Autres acteurs concernés :       Durée minimum :

Date de début de recherche :

Outil :       Rendez-vous entre le :

et le :

Description de la tâche:      Production:

Nicolas recherche une date de rendez-vous pour Tout le groupe afin de parler de Parvenir à énoncer une liste de points de vue qui décrivent une FOAD. Pour cela chacun doit envoyer ses disponibilités à Nicolas qui cherche le meilleur créneau pour la réunion.

Cliquez sur Valider pour enregistrer les caractéristiques de la tâche ?

**Figure 53.** Tâche « Recherche de rendez-vous » définie par le groupe 1

Pour la troisième étape (cf. Figure 52), les étudiants ont également conservé l'organisation proposée mais en ajoutant une tâche déléguée à l'agent Nicolas : « Recherche d'un rendez-vous ». Cette tâche (cf. Figure 53) avait pour objectif de fixer un rendez-vous (créneau trouvé par Nicolas) synchrone afin de discuter et de parvenir à un accord sur une liste de points de vue décrivant une FAD (objectif général de l'étape).

## Organisation du groupe 2

Pour les deux premières étapes, les étudiants de ce groupe ont, comme ceux du groupe 1 conservé l'organisation proposée, ne modifiant que les dates pour certaines tâches.

Pour la troisième étape (cf. Figure 54), la première collective, les étudiants ont modifié l'organisation. La première tâche est restée inchangée hormis les dates (décalées de trois jours). Dans la définition de la deuxième tâche, l'objectif a été modifié :

Objectif : discussion mouvementée d'échanges de points de vue entre 4 participants.

et une production correspondant aux traces du chat effectué a été ajoutée (nous ne proposons pas de production pour une tâche de type discussion/confrontation, cependant, les étudiants ont ajouté leur discussion de chat en tant que production de la tâche).

The screenshot shows a window titled "Etape : Proposition de points de vue". Below the title, it says "Organisation actuelle des tâches :". There are five rows, each with a task name in a light grey box and a "suppr" button in a darker grey box to its right. The tasks listed are: "Analyse de productions", "Discussion/Confrontation", "Elaboration d'une critique", "élaboration d'une définition", and "Recolte/Mise a disposition".

Etape : Proposition de points de vue	
Organisation actuelle des tâches :	
Analyse de productions	suppr
Discussion/Confrontation	suppr
Elaboration d'une critique	suppr
élaboration d'une définition	suppr
Recolte/Mise a disposition	suppr

**Figure 54.** Organisation définie par le groupe 2 (étape 3)

La troisième tâche qui correspondait à une « élaboration d'une proposition » a été supprimée et remplacée par deux tâches, « élaboration d'une critique » et « élaboration d'une définition ». Leurs caractéristiques sont les suivantes :

Tâche « Elaboration d'une critique » :

Objectif de la tâche « Elaboration d'une critique » : L'objectif est de rédiger un document en 2 parties :

- Critique (positive/négative) des cartes proposées par chacun des autres membres du groupe

(2 lignes max par carte)

- Proposition d'une définition à la lumière des critiques ci-dessus. Ce n'est pas une définition personnelle, mais une définition cherchant à synthétiser tous les points de vue. Elle doit en outre faire ressortir tous les concepts et les relations que l'on souhaiterait voir apparaître dans notre carte conceptuelle collective.

Au cours de cette tâche, chaque participant est appelé à rédiger une critique constructive des cartes conceptuelles des autres (cf Concepts\_Relations) en argumentant des remarques. La critique peut être négative, mais aussi positive. L'idée est de tenir compte des apports des autres afin de les intégrer dans notre propre représentation de ce qu'est une FAD. Le total du document devrait tenir en une page si possible !

Tâche individuelle

Durée : 6 jours

Outils : Gestionnaire de fichiers

Ressource : Concepts\_Relations.doc

Production : **Critique\_FAD.doc**

Tâche « Elaboration d'une définition » :

Objectif : cf. tâche précédente. (le document à fournir intègre une critique et une proposition de définition)

Tâche individuelle

Durée : 6 jours

Outils : Gestionnaire de fichiers

Ressource : Concepts\_Relations.doc

Production : **Critique\_FAD.doc**

Ces deux tâches ont la même production (même nom de fichier), le même outil, la même ressource et les mêmes dates. Les étudiants ont ainsi créé deux nouvelles tâches ayant en commun la plupart de leurs caractéristiques. Une utilisation possible de l'outil aurait pu être de ne définir qu'une seule tâche. Notons que le type de tâche « Elaboration d'une définition » a été créé par le groupe, il ne faisait pas partie des types prédéfinis.



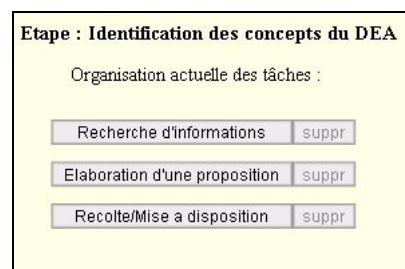
En ce qui concerne la dernière tâche « Récolte et mise à disposition », les étudiants ont modifié la tâche proposée en changeant les dates, l'objectif et la production à récolter (Critique\_FAD.doc) conformément aux tâches précédentes.

### 5.2.1.2 Organisation définie des deux dernières étapes

Pour les étapes 4 et 5 (i.e. le deuxième cycle), il n'était pas proposé d'organisation. Les étudiants devaient donc définir une organisation complète, c'est-à-dire définir un plan et définir chacune des tâches le composant. Nous présentons les organisations définies<sup>10</sup>.

#### Organisation du groupe 1

Pour la 4<sup>ème</sup> étape (Identification des concepts du DEA), les étudiants ont défini un plan composé de trois tâches successives (cf. Figure 55) : « Recherche d'informations », « Elaboration d'une proposition », « Récolte/ Mise à disposition ».



**Figure 55.** Organisation définie par le groupe 1 (étape 4)

Tâche « Recherche d'informations » :

Objectif : Le but de cette tâche est de rechercher les concepts et relations permettant de décrire le DEA CHM-IE.

Tâche individuelle

Durée : 2 jours

Tâche « Elaboration d'une proposition » :

Objectif : L'objectif de cette tâche est de proposer des concepts et relations permettant de décrire le DEA CHM-IE suivant les points de vue identifiés lors de l'étape précédente.

Tâche individuelle

<sup>10</sup> Pour l'organisation de ces étapes nous ne présentons que les caractéristiques nécessaires à la compréhension de l'organisation.

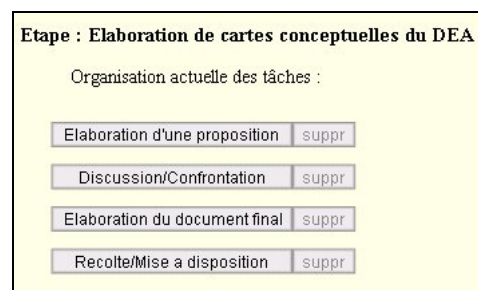
Durée : 4 jours  
 Ressource : Points\_de\_vue.doc  
 Production : ConceptsDEA.doc

Tâche « Récolte/ Mise à disposition » :

Objectif : Colin doit récolter les productions individuelles de la tâche précédente (concepts du DEA CHM-IE selon différents points de vue).

Tâche collective  
 Durée : 5 jours  
 Document à récolter : ConceptsDEA.doc (documents individuels)

Pour la 5<sup>ème</sup> étape (Elaboration de cartes conceptuelles du DEA), les étudiants ont défini un plan composé de quatre tâches successives (cf. Figure 56) : « Elaboration d'une proposition », « Discussion/Confrontation », « Elaboration du document final », « Récolte/ Mise à disposition ».



**Figure 56.** Organisation définie par le groupe 1 (étape 5)

Tâche « Elaboration d'une proposition » :

Objectif : Le groupe est décomposé en **3 sous-groupes**. Chaque sous-groupe est chargé d'établir une carte conceptuelle selon un point de vue (trois pour l'un des sous-groupe).

Tâche collective  
 Durée : 12 jours  
 Ressource : ConceptsDEA.doc, Concepts\_Relations.doc  
 Production : CarteDEA.doc

Tâche « Discussion/Confrontation » :

Objectif : Réunion sur le chat de l'activité, une fois que toutes les cartes sont disponibles. Cette réunion va permettre de discuter des productions des différents sous-groupes. Cette réunion aura lieu à 10h00 (18h00 pour Christine<sup>11</sup>).

<sup>11</sup> Il s'agit d'une étudiante résidant en Asie, gestion du décalage horaire

Tâche collective

Durée : 1 jour

Outil : chat

Ressource : Points\_de\_vue.doc, dea02xxxx\_CarteDEA.doc

Tâche « Elaboration du document final » (type de tâche défini par les étudiants) :

Objectif : Cette tâche va permettre d'élaborer le document final en y intégrant les cartes conceptuelles discutées et éventuellement modifiées lors de la tâche précédente.

Tâche collective

Durée : 3 jours

Ressource : dea02xxx

Production : groupe1\_carteDEA.zip

Tâche « Récolte/ Mise à disposition » :

Objectif : Colin doit récolter le fichier de la tâche précédente (cartes conceptuelles du DEA CHM-IE selon différents points de vue).

Tâche individuelle

Durée : 4 jours

Document à récolter : groupe1\_carteDEA.zip (document collectif)

Nous remarquons que les étudiants ont utilisé d'une manière inattendue l'éditeur de tâche pour la tâche « Elaboration d'une proposition ». En effet, cette tâche est collective, mais organisée en sous-groupes. Cette précision est faite dans le champ objectif, alors que les étudiants auraient pu définir 3 tâches identiques avec une production propre et comme acteurs un sous-groupe (correspondant à deux étudiants). Cela les a obligé à changer de noms de productions (car à une tâche ne peut correspondre qu'une seule production). La production CarteDEA.doc définie dans la tâche a été transformée en la production dea02xxxx\_CarteDEA.doc (plusieurs productions du fait des trois sous groupes).

## Organisation du groupe 2

Pour la 4<sup>ème</sup> étape (Identification des concepts du DEA), les étudiants ont défini un plan composé de trois tâches successives (cf. Figure 57) : « Identification d'informations », « Elaboration d'une proposition », « Récolte/ Mise à disposition ».



**Figure 57.** Organisation définie par le groupe 2 (étape 4)

Tâche « Identification d'informations » :

Objectif : Identifier les concepts du DEA CHM&IE permettant de construire un ensemble de cartes conceptuelles décrivant la formation à partir de la définition contenue dans Points-de-vue.doc

Tâche individuelle

Durée : 7 jours

Ressource : Points\_de\_vue.doc

Tâche « Elaboration d'une proposition » :

Objectif : Rédaction d'un document commun comprenant une définition de la FAD et précisant les concepts les plus pertinents.

Tâche individuelle

Durée : 6 jours

Ressource : Points-de-vue.doc, Critique\_FAD.doc, Concepts\_Relations.doc

Production : Concepts-DEA.doc

Tâche « Récolte/ Mise à disposition » :

Objectif : **Chloé** doit récolter les productions individuelles de la tâche précédente (concepts du DEA selon les axes retenus dans l'étape 4 pour décrire une FAD) et les mettre à disposition pour l'étape 5.

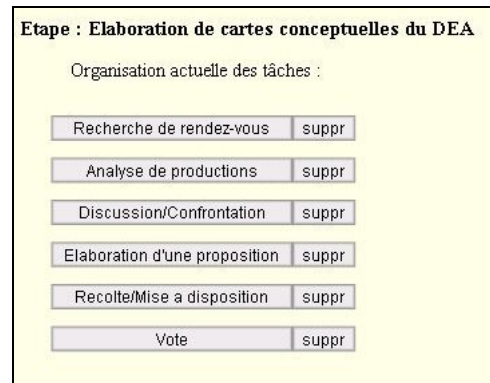
Tâche collective

Durée : 1 jour

Document à récolter : Concepts-DEA.doc (documents individuels)

Remarque : les agents logiciels du groupe 2 ont ici des noms différents (Colin, Nicolas et Chick dans le groupe 1 et Chloé, Julie et Isabelle dans le groupe 2).

Pour la 5<sup>ème</sup> étape (Elaboration de cartes conceptuelles du DEA), les étudiants ont défini un plan composé de six tâches successives (cf. Figure 58) : « Recherche de rendez-vous », « Analyse de productions », « Discussion/Confrontation », « Elaboration d'une proposition », « Récolte/ Mise à disposition », « Vote ».



**Figure 58.** Organisation définie par le groupe 2 (étape 5)

Tâche « Recherche de rendez-vous » :

Objet de la réunion : Discussion synchrone visant à élaborer le document final (cartes conceptuelles du DEA)

Tâche collective

Nombre de participants minimum : 2

Durée minimum : 30 min

Tâche « Analyse de productions » :

Objectif : Chacun discute sur le forum des concepts du DEA identifiés par les autres, afin de préparer la production d'une carte conceptuelle collective.

Tâche **collective**

Durée : 4 jours

Ressource : Concepts-DEA.doc

Tâche « Discussion/Confrontation » :

Objectif : derniers échanges en direct avant production de la carte conceptuelle. La date est fixée à partir des propositions de Julie. Pensez à regarder aussi ce qui a été dit sur le forum.

Tâche collective

Durée : 4 jours

Ressource : Concepts-DEA.doc

Production : Carte-conceptuelle-DEA

Tâche « Elaboration d'une proposition » :

Objectif : Production de la carte conceptuelle définitive du DEA!

Tâche collective

Durée : 1 jour

Ressource : Carte-conceptuelle-DEA

Production : **Carte-conceptuelle-DEA**

Tâche « Récolte/ Mise à disposition » :

Objectif : Chacun doit lire la carte conceptuelle définitive avant le vote final.

Tâche collective

Durée : 1 jour

Document à récolter : Carte-conceptuelle-DEA (document collectif)

Tâche « Vote » :

Objet du vote : Approbation de la carte conceptuelle définitive telle qu'elle figure dans le document collectif Carte\_conceptuelle\_DEA.doc.

Tâche collective

Durée : 5 jours

Modalités : Référendum, à bulletin secret

Pour la 5<sup>ème</sup> étape, les étudiants ont défini six tâches, toutes de nature collective. Ils ont notamment préféré une analyse collective des productions individuelles de l'étape précédente. Cette organisation correspond à une stratégie différente de la première étape collective où l'organisation proposée (et adoptée) définissait d'abord une tâche d'analyse individuelle, puis des discussions collectives.

### 5.3 Analyse

L'analyse que nous avons réalisée est fondée sur l'étude des interactions à travers les outils de communication, l'observation des actions des apprenants au sein de l'environnement et l'analyse des productions [Betbeder & Tchounikine, 2003].

Concernant les actions dans l'environnement d'organisation (définition / modification de l'organisation), nous avons tracé les interventions de chaque étudiant au sein de l'environnement, puis les avons analysées au moyen d'une grille présentée succinctement en Tableau 6 (cf. annexe D pour plus de détails). Les « logs » de l'environnement retracent très précisément et nominativement les interventions de chacun : chaque intervention dans l'environnement d'organisation (c'est-à-dire à partir du moment où une personne clique sur le lien permettant l'accès au niveau organisation jusqu'au moment où elle le quitte) est enregistrée, par exemple le nom de l'étape ou de la tâche visualisée, la mise en partage de l'environnement ou toute modification sur l'organisation (modification d'un plan, d'une caractéristiques d'une tâche, ajout ou suppression d'une tâche, etc.). Cette grille permet d'étudier (plus lisiblement que les logs) les consultations et modifications de l'organisation ou la

présence de leader. Les éléments étudiés concernent l'interrogation d'une étape ou d'une tâche (i.e la visualisation d'un plan ou d'une tâche), l'ajout, la suppression ou la modification d'une tâche.

<b>Partage non actif</b>
Entrée/Sortie
Interrogation de l'étape :
durée <= 30 sec
durée > 30 sec
Interrogation de la tâche :
durée <= 30 sec
durée > 30 sec
<b>Partage actif</b>
Entrée/Sortie
Interrogation de l'étape :
durée <= 30 sec
durée > 30 sec
Interrogation de la tâche :
durée <= 30 sec
durée > 30 sec
Création d'une tâche
Définition d'une tâche
Modification d'une tâche
Suppression d'une tâche

**Tableau 6.** Grille simplifiée d'analyse des interactions dans l'environnement organisation

Le Tableau 6 présente les différents éléments que nous avons analysés. Nous avons distingué les traces des étudiants selon que le partage était « actif » ou non. Le « partage non actif » signifie que l'interface n'était pas partagée, i.e. aucune modification ne pouvait être réalisée, donc les traces correspondent à des consultations de l'organisation. Le « partage actif » signifie que les utilisateurs pouvaient modifier l'organisation. L'« interrogation d'une étape » correspond à l'accès au niveau « définition d'un plan », i.e. à l'éditeur de plan, et l'« interrogation d'une tâche » correspond à l'accès au niveau « définition d'une tâche », i.e. à l'éditeur de tâche. La durée de l'intervention est enregistrée pour évaluer la nature de l'activité des étudiants (simple « coup d'œil » sur le plan ou la tâche, ou travail, réflexion sur ses caractéristiques).

Pour l'analyse des interactions, nous avons utilisé la même grille, légèrement modifiée, que lors de l'expérimentation précédente (cf section 2.3.1).

### 5.3.1 Analyse de l'usage de l'espace d'organisation

L'espace d'organisation a effectivement été utilisé par les apprenants pour décrire et se référer à l'organisation. Cependant, la mise en place de cette organisation s'est principalement effectuée individuellement, les apprenants ont peu utilisé le partage de l'interface. Le schéma d'utilisation classique peut se résumer ainsi : une personne décide d'utiliser l'outil pour organiser une étape ou modifier une tâche, il en fait ensuite part aux autres membres du groupe en envoyant un message pour alerter des modifications ou d'une nouvelle proposition d'organisation. Les autres membres du groupe peuvent ensuite accepter ou émettre un avis défavorable aux modifications effectuées. Les entretiens menés par Philippe Cottier (cf. section 5.3.3 suivante) ont montré qu'il s'agissait souvent de binômes présentsiels qui proposaient une organisation, en travaillant ensemble dans le même lieu (donc une seule personne était connectée, sans partage d'interface).

Pour les deux premières étapes, les étudiants ont suivi l'organisation proposée (en ne modifiant que les échéances), pour la troisième, ils ont modifié les tâches. Cette évolution dans la modification de l'organisation proposée pourrait dénoter la prise en main progressive de l'outil et nous conforte dans l'idée qu'une proposition d'organisation des premières étapes est nécessaire. En effet, dans les premiers jours, l'outil est surtout utilisé pour consulter l'organisation, puis les apprenants effectuent des modifications plus importantes (modification, ajout, suppressions de tâches par rapport au plan proposé) et enfin ils utilisent complètement l'outil pour les deux dernières étapes en définissant entièrement un plan et chacune de ses tâches. Ceci est un élément très positif de notre expérimentation : les étudiants appréhendent l'outil puis se l'approprient.

Les plans définis par les apprenants sont cohérents par rapport aux objectifs des étapes, les étudiants ont donc réussi à expliciter leur organisation. Cela nous incite à penser que les étudiants n'ont pas été perturbés par le modèle de tâche proposé et que celui-ci est un outil utile pour supporter l'organisation. Les organisations définies par les étudiants suivent les objectifs et consignes expliqués dans la description des étapes. Elles respectent notamment la nature des étapes (la 4<sup>ème</sup> étant individuelle et la 5<sup>ème</sup> collective) et le principe selon lequel une étape est fondée sur les productions de l'étape précédente. A de très rares détails près (décrits dans les commentaires sur les organisations définies), les plans et définitions des



tâches sont cohérents et réalisables, voire (à notre sens) judicieux. Les durées des tâches sont cohérentes : relativement courtes pour les tâches individuelles et plus longues pour les tâches collectives. La durée globale de l'activité (même si elle a souvent été modifiée) respecte à peu près le temps imparti au déroulement de l'activité (un mois et demi) ; cet aspect est intéressant car il s'agit là d'un des aspects difficiles à gérer lors d'une telle activité.

En ce qui concerne l'organisation des dernières étapes, nous observons que les deux groupes n'ont pas défini les mêmes stratégies et les mêmes tâches, mais leurs organisations sont toutes deux cohérentes et les ont amenés à réaliser des productions tout à fait satisfaisantes. Ce point est un aspect très positif car il confirme l'idée selon laquelle chaque groupe s'organise de manière différente et justifie également le principe clé de Symba selon lequel l'environnement doit être malléable et permettre ainsi à chaque groupe de s'organiser à sa guise.

Les étudiants ont utilisé les agents logiciels (pourtant peu présents dans la proposition d'organisation des trois premières étapes) : le groupe 1 a fait appel à deux d'entre eux, Colin pour la récolte de documents et Chick pour le vote (synchrone utilisé dans le chat) et le groupe 2 a fait appel aux trois. Même si les étudiants ne les ont pas utilisés au maximum (i.e. chaque fois que cela était possible), les agents ont suscité un grand intérêt et beaucoup de curiosité, les étudiants cherchant souvent à communiquer avec eux.

Il semble (d'après nos observations, les traces des interactions et des discussions de fin d'activité, cf. annexe E) qu'il n'y ait pas de différences significatives entre les organisations définies et les organisations adoptées. Les étudiants, quel que soit le groupe, ont suivi leur organisation, ne modifiant en cours d'action que les dates des différentes tâches.

Le champ « objectif » de l'éditeur de définitions de tâches a été utilisé d'une façon imprévue. Nous avons laissé la définition de ce champ non obligatoire pour la validation de la définition de la tâche, pensant qu'il ne serait pas toujours utilisé. De plus, ce champ (correspondant à un champ texte dans l'interface) était limité à un petit nombre de caractères (de l'ordre d'une phrase). Nous avons été amené à modifier cet élément en cours d'expérimentation, observant que les étudiants l'utilisaient systématiquement et définissaient de manière très précise l'objectif de la tâche (cf. par

exemple section 5.2.1.1). Nous avons modifié le champ de sorte qu'il ne soit plus limité en nombre de caractères. Concrètement, le fait d'utiliser ainsi ce champ a permis une organisation encore plus précise. Comme indiqué en paragraphe 5.2.1.2 dans un des cas, les apprenants ont décomposé (dans le champ « objectif ») le groupe en trois sous-groupes pour une tâche alors qu'ils auraient pu définir trois tâches. Ce cas dénote à notre sens l'appropriation par les apprenants du principe de définition et de délégation de tâches indépendamment du fait qu'il est suscité par l'éditeur de tâches.

### 5.3.2 Analyse des interactions langagières

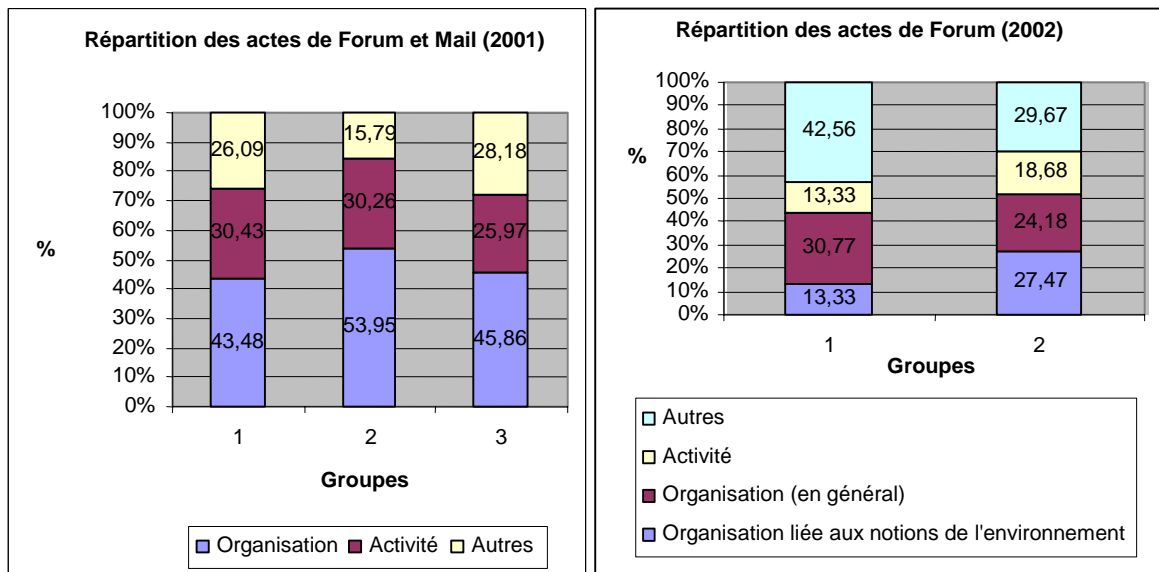
Nous avons analysé les interactions langagières (les traces du chat, du forum et de la messagerie) à l'aide de la grille d'analyse décrite en section 2.3.1.

Organisation		Exemples
	Organisation sur le fond (*)	Il faudrait commencer par se mettre d'accord sur l'objectif de cette étape
	Organisation sur la forme (*)	Est ce que vous êtes d'accord pour travailler sur la base du graphique ?
	Proposer une séance	Je vous propose de fixer une date de chat...
	Gérer le temps	Il faut rendre la production pour le 4/11
	Disponibilités	Je suis disponible pour un chat aujourd'hui...
	Structure du groupe	N'oublions pas Emma, ce serait bien qu'elle soit présente la prochaine fois
	Oui/Non	Je suis d'accord avec la proposition
Activité		
	Objet de l'activité	Proposition pour infos pédagogiques : références aux contenus de la formation
	Précision, ajout	On pourrait rajouter une partie renseignements généraux
	Synthèse	On est donc d'accord sur les 2 définitions, infos pédagogiques et pratiques
Autres		
	Bonjour/au revoir	Bonjour à toutes et à tous
	Remerciements	Merci Sophie pour ton travail et ton investissement au service de tous
	Félicitations, convivialité	Nous sommes des gens talentueux
	Excuses	Je suis désolé pour le retard...
	Encouragements	Bon courage pour la séance de chat...
	Informations communes	Pour quand faut il rendre la fiche de lecture du module 2 ?
	Présence	Tout le monde est là ?
	Technique	Comment fait on pour sauvegarder le chat ?
	Références personnelles	Je dois partir, mes enfants m'attendent...
Environnement		
	Organisation générale	J'ai défini un plan pour l'étape 5, dites moi ce que vous en pensez
	Organisation liée aux agents	Est ce qu'on demande à Chick d'organiser un vote ?
	Organisation dans Symba	Tu es d'accord avec l'objectif de la tâche ?
	Discussion avec agent	[Chick] organise un vote

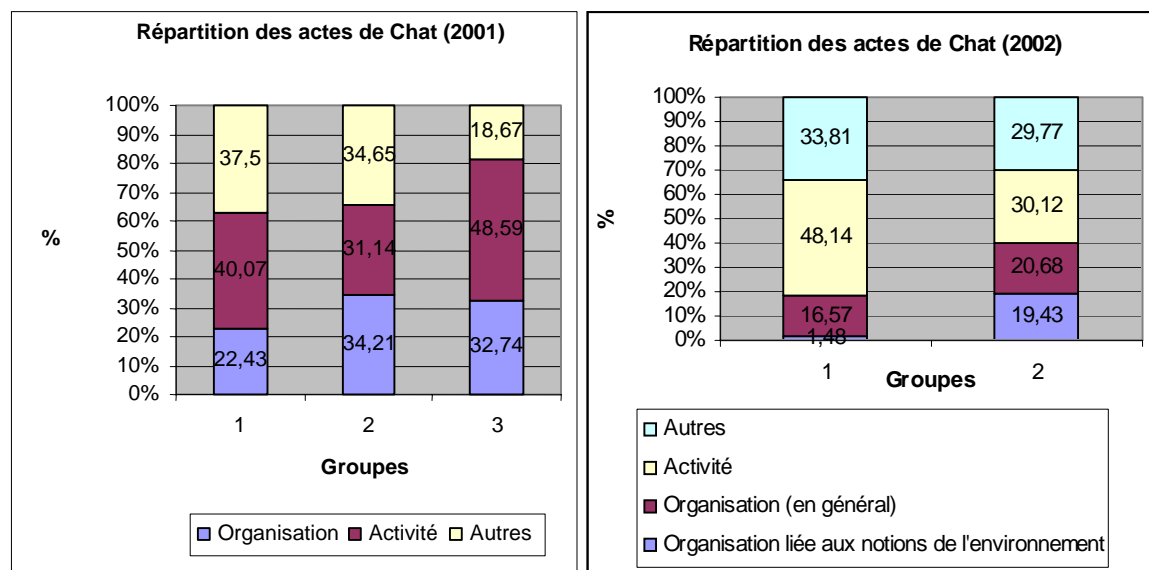
**Tableau 7.** Grille d'analyse modifiée

Conformément aux évolutions de l'environnement, nous avons modifié la grille (cf. Tableau 7), en ajoutant des sections pour pouvoir tenir compte des échanges au sein de l'environnement : en plus des parties « organisation », « activité » et « autres » nous avons inséré une quatrième partie « environnement ». Les actes relatifs à la partie « environnement » correspondent aux échanges ayant un lien avec l'espace d'organisation (cf. annexe C).

Nous présentons dans les Figures 59 et 60 les principaux résultats de cette analyse en les comparant à ceux de l'année précédente :



**Figure 59.** Résultats quantitatifs des analyses des interactions asynchrones



**Figure 60.** Résultats quantitatifs des analyses des interactions synchrones

Le total des actes de communication relatifs à l'organisation demeure relativement inchangé (en pourcentage) par rapport aux précédentes expérimentations. Ces actes ont lieu principalement par mail et forum.

De 30 à 50% de ces actes sont relatifs aux notions mises en valeur par l'environnement (par exemple la notion de tâche).

Dans l'analyse des interactions, nous avons observé que les deux groupes adoptaient des stratégies différentes dans l'utilisation de Symba :

- Pour le groupe 1, nous observons un petit nombre d'interactions liées à l'organisation. Ceci s'explique par leur méthode de travail, mise en évidence par l'étude des interactions : un petit sous-groupe se chargeait de travailler sur l'organisation à travers l'environnement, puis la soumettait au reste du groupe qui, la plupart du temps, l'adoptait directement. Lors des discussions, le groupe se centrait donc rapidement sur le domaine d'activité (qui représente une grande partie des interactions) et peu sur l'organisation. De plus, le groupe s'organisait en petits sous-groupes travaillant souvent par chat. Nous observons donc beaucoup de courtes séances de chat à deux ou trois participants, avec beaucoup d'interactions personnelles (certainement facilitées par le petit nombre de participants).
- Le groupe 2 a adopté une stratégie plus collective pour la définition de l'organisation et passait plus de temps sur l'organisation avant de s'attacher à la réalisation des tâches.

Il apparaît donc que même si l'environnement propose une interface partagée couplée avec un chat, ce qui permet de définir l'organisation de manière collective et synchrone, dans certains cas un des membres du groupe prend le rôle de leader et propose seul (ou accompagné d'une ou deux personnes) une organisation qu'il soumet au reste du groupe pour une validation. Nous observons cependant que l'organisation a toujours été définie et suivie grâce aux éditeurs de plan et de tâches.

### 5.3.3 Analyse générale des usages

L'expérimentation de 2002 /2003 a été suivie par Philippe Cottier, Maître de Conférences en sciences de l'information et de la communication et chercheur au Lium. Son étude nous permet d'avoir un point de vue extérieur sur le déroulement de cette activité, la façon dont elle est perçue par les étudiants.

Cette section présente rapidement ce travail [Cottier, 2003]. La méthodologie utilisée par Philippe Cottier est composée de quatre phases :

- 1) Identification des contextes,

- 2) Recueil de données sur les interactions (formes et contenus),
- 3) Explicitation des usages,
- 4) Analyse et mise en perspective des résultats.

La première phase a consisté en des discussions et entretiens avec les apprenants pour qu'ils explicitent leur perception du contexte (objectifs pédagogiques de l'activité, contexte du DEA CHM & IE), de la nature de l'activité pédagogique (notions abordées, décomposition en étapes de l'activité) et de la structure de l'environnement (dissociation des deux niveaux organisation et activité, notion d'interfaces intégrées, aspect malléable de Symba, intégration des agents logiciels). La deuxième phase a consisté en la lecture des interactions entre les apprenants, i.e les échanges par chat, forum, mails et de nos tableaux statistiques concernant la nature des échanges (grille d'analyse) et les interventions dans l'environnement organisation. La troisième phase a consisté en des entretiens individuels avec les apprenants dans le but d'identifier leurs situations personnelles (présentiel ou distant, salarié ou étudiant, vie familiale, etc.) et d'explicitier leurs usages de l'environnement et les contacts et échanges entre apprenants hors environnement. La quatrième phase est la réalisation d'un document de travail [Cottier, 2003] qui propose une analyse de l'expérimentation et dont nous proposons ci-dessous une synthèse.

Nous reprenons les trois points de cette analyse qui nous semblent les plus pertinents dans le cadre de cette thèse :

- 1) Disparité des publics.
- 2) Adoption du « jeu de rôle » proposé par l'environnement.
- 3) Temps d'appropriation de l'environnement.

### **1<sup>er</sup> point : Disparité des publics**

Les entretiens montrent de grandes différences entre les deux publics : les étudiants présents et les étudiants distants. Tout d'abord, au niveau de la disponibilité, les présents ont beaucoup plus de facilité à gérer leur emploi du temps que les distants. Les étudiants distants sont salariés et ont pour la plupart une vie de famille à gérer en plus de leur formation.

Les observations et entretiens ont permis de révéler l'émergence de trois nouvelles aires de communications non médiatisées par l'environnement : (1) entre présents, (2) entre distants et (3) entre distants et présents.

(1) L'aire de communication entre présents a été facilitée par le temps partagé par ces étudiants dans leur salle de travail (lieu de vie et de formation réservée à la promotion) : une partie de ces étudiants préférerait travailler dans cette salle plutôt que chez eux.

(2) L'aire de communication entre distants concerne les échanges téléphoniques et par courrier entre étudiants distants. Ces échanges étaient principalement liés à des renseignements sur le fonctionnement de Symba ou sur celui des agents logiciels et des discussions lors de phases collectives. Par ailleurs, des rencontres entre distants ont également eu lieu, essentiellement pour échanger sur des aspects de la vie personnelle et professionnelle des apprenants.

(3) Enfin, l'aire de communication entre distants et présents correspond aux échanges en face à face lorsque les premiers se déplaçaient à l'Université. Certains étudiants, distants, relativement proches du Mans, se déplaçaient en effet régulièrement pour assister à des cours et en profitaient pour échanger avec les présents, notamment sur cette activité. Ces étudiants avaient alors le rôle d'intermédiaires entre les présents et les distants.

Nous connaissons l'existence d'interactions entre les acteurs et d'échanges hors environnement, que nous ne contrôlions pas. Il est inévitable que ces échanges existent, et ce travail permet de les mettre en évidence. Demander à des étudiants, travaillant pour certains toute la journée dans une même salle, de mener une activité collective et de n'interagir que par des outils médiatisés, est impossible. Nous espérons (et cela se confirme tous les ans) qu'ils « jouent le jeu » et qu'ils informent les autres membres du groupe de leurs interactions. Notre travail est de supporter leur activité et d'inciter les étudiants à inclure tout le groupe dans leur activité malgré les diversités des publics (ce qui en fait par ailleurs une richesse). Rappelons que, comme nous l'avons précisé en chapitre 2.2.2.2, le fait que la composition des groupes mélange étudiants présents et distants est un choix pédagogique. Nous avons préféré mélanger les présents et distants afin d'initier une communauté d'apprenants liant les deux statuts et de permettre des échanges entre personnes de

profils très divers et complémentaires, même si ce choix entraînait indubitablement des problèmes de gestion du temps et de disponibilité.

### 2<sup>ème</sup> point : Adoption du « jeu de rôle » proposé par l'environnement

Les entretiens et observations montrent que l'environnement amène les étudiants à « jouer le jeu » de l'environnement, i.e. à adopter les rôles et formes d'explicitation de l'organisation suscités par l'environnement. Plusieurs apprenants insistaient pour utiliser toutes les possibilités de l'environnement : médiatiser toutes les discussions et organisations de l'activité, faire appel aux agents le plus souvent possible. Ces apprenants (souvent étudiants distants) ont vu un caractère expérimental (dans un sens non péjoratif) à cette activité, ils se sont considérés comme des testeurs d'un environnement collectif. Ceci les a amené à « jouer le jeu » de Symba, en ayant un regard à la fois d'apprenant et « d'apprenti chercheur ».

Ce phénomène provient en partie du fait que les environnements de travail collectif sont l'un des domaines clés de la formation. Plus tard dans l'année universitaire, les étudiants suivent des cours sur les EIAH et sur l'ACAO (Apprentissage Collectif Assisté par Ordinateur) et le TCAO (Travail Collectif Assisté par Ordinateur). Ils sont donc sensibilisés aux problématiques liées à ces domaines. Cela les encourage à tester les fonctionnalités de l'environnement. De plus, il y a certainement un aspect ludique à utiliser ce type de système, surtout grâce aux agents logiciels : les étudiants se prenaient au jeu en envoyant des messages aux agents.

Il s'agit indéniablement d'un résultat particulièrement encourageant puisque les aspects de rôles à adopter et d'explicitation de l'organisation sont étudiés pour faire travailler les étudiants sur les compétences visées.

### 3<sup>ème</sup> point : Temps d'appropriation de l'environnement

Les observations ont révélé que les étudiants passaient du temps à s'approprier l'environnement. S'approprier une technologie, i.e. maîtriser son fonctionnement et l'accepter, nécessite du temps. Ce temps nécessaire entre en conflit avec le fait de devoir respecter des échéances relativement courtes et le temps à consacrer aux productions demandées. Les phases de découverte de l'environnement, des outils, de tâtonnement sont ainsi suivies par l'adoption de stratégies d'adaptation

face à l'urgence des délais à respecter. C'est ainsi qu'émerge l'utilisation d'outils non proposés (rencontres à l'Université, téléphone).

De ces observations, nous retenons que les étudiants passent beaucoup de temps à s'approprier l'environnement. Les contraintes de temps de la formation sont telles que nous ne pouvons cependant allonger la durée de l'activité, il est donc nécessaire de réduire et faciliter cette phase d'appropriation de l'environnement. Pour cela, nous avons prévu, pour la prochaine expérimentation, une séance synchrone de prise en main de Symba. Connecté de manière simultanée, le tuteur guidera les membres du groupe dans l'environnement, en expliquant les spécifications de Symba. Grâce à l'interface partagée, nous pourrons faire une démonstration des éditeurs de plans et de tâches, tout en expliquant les objectifs pédagogiques de cette activité.

#### 5.3.4 Les conclusions de l'expérimentation

Nous avons détaillé précédemment, la difficulté de l'évaluation d'un EIAH, en général et, tout particulièrement, d'un environnement tel que Symba. Bien trop de facteurs entrent en ligne de compte pour pouvoir associer un usage à une particularité de l'environnement. L'évaluation doit intégrer aussi bien le contexte de formation et les projets personnels des acteurs que les objectifs pédagogiques ou l'environnement technologique. Cependant, ce type d'étude est indispensable pour ces recherches car il permet d'avancer dans notre compréhension des usages d'un EIAH et de réinvestir les observations et conclusions de l'expérimentation dans la conception d'une version ultérieure de Symba (démarche itérative de conception).

Certains des éléments d'analyse que nous avons présenté dans cette section sont liés à notre contexte d'expérimentation. La co-présence d'étudiants présents / distants en particulier est un contexte très spécifique. Nous pensons cependant que nous pouvons en tirer les enseignements généraux suivants :

De manière générale, cette expérimentation nous a permis de valider notre approche générale. Il apparaît clairement que les étudiants n'éprouvent pas de difficultés à organiser l'activité avec le principe de définition / délégation de tâche. La notion de plan est utilisée, comme prévu, comme une ressource utile à la négociation puis la réalisation de l'activité.



Par rapport aux expérimentations précédentes dans lesquelles l'organisation n'était pas supportée, nous constatons que les étudiants travaillent explicitement sur l'organisation (qui apparaît, dans Symba, comme une tâche beaucoup plus explicite) et élaborent beaucoup plus rapidement (et beaucoup plus explicitement) une organisation de leur activité, ce qui facilite la réalisation de celle-ci.

La notion de « jeu de rôle » mise en évidence par cette expérimentation est tout particulièrement intéressante et mérite d'être approfondie.

**Synthèse du chapitre :**

Dans ce chapitre nous avons présenté la première expérimentation de Symba qui s'est déroulée entre octobre et novembre 2002. L'activité pédagogique proposée était structurée selon le modèle RSC. Nous avons, pour les premières étapes, défini une organisation en plans et tâches que les apprenants pouvaient adopter ou modifier. Les apprenants avaient à définir entièrement l'organisation des deux dernières étapes. Les résultats de cette expérimentation sont positifs : les étudiants ont explicité leur organisation de manière cohérente et appropriée. Cette organisation définie a été suivie lors du déroulement de l'activité. Les principes clés de Symba semblent être pertinents, et les hypothèses de travail non remises en causes. Les analyses de cette expérimentation nous ont amenés à ajouter un quatrième espace à l'environnement : l'espace de perception de l'activité. Cet espace a pour objectif d'aider les apprenants à connaître l'activité des différents membres du groupe.



# Conclusions et perspectives



## *Bilan des travaux*

Le travail dont cette thèse rend compte est centré sur l'instrumentation des ACCA. Nous avons d'abord réalisé deux expérimentations d'un premier environnement. Ces expérimentations et leurs analyses nous ont permis d'identifier deux points clés : il est important (1) d'inciter les apprenants à travailler explicitement sur l'organisation de leur ACCA et (2) d'introduire des éléments de malléabilité pour leur permettre de définir les outils et ressources qu'ils souhaitent utiliser. Nous avons conçu et développé Symba, un environnement fondé sur ces points clés. L'environnement supporte les activités collectives en faisant travailler les apprenants sur les notions d'organisation, de coordination et de collaboration. Pour cela, Symba dissocie quatre espaces : un espace d'informations, un espace d'organisation, un espace d'activité et un espace de perception de l'activité. La malléabilité dans Symba est envisagée comme une stratégie pédagogique visant à développer les compétences nécessaires au travail collectif. Deux aspects rendent Symba malléable : le fait que les apprenants peuvent définir les outils et ressources dont ils souhaitent disposer pour la réalisation des tâches (qu'ils ont planifiées et définies dans l'espace d'organisation), et le fait que les apprenants peuvent déléguer certaines de ces tâches à des agents logiciels. Symba ainsi conçu a été utilisé (troisième expérimentation) et une deuxième version, améliorée, a été développée à partir des conclusions de cette expérimentation. Par rapport à un environnement de travail collaboratif, Symba se distingue par sa visée pédagogique : son modèle d'organisation et ses éditeurs amènent les apprenants à travailler sur les compétences que l'on cherche à développer chez eux.

## *Synthèse de la notion de « support » dans Symba*

Dans [Betbeder et al., 2003] nous avons proposé la distinction de trois formes de supports pouvant être fournis par un environnement conçu pour supporter les ACCA. Chacun de ces supports peut être associé à une forme d'outil, au sens de la théorie de l'activité (par outil, on attend tout ce qui peut être utilisé dans le processus de transformation de l'objet à la production, incluant aussi bien les outils matériels que les outils pour penser [Kuutti, 1996]) :

(1) support conceptuel tel que celui proposé par des primitives de modélisation, i.e des « outils conceptuels » qui permettent à des étudiants de conceptualiser le travail à réaliser ;

(2) support à la réalisation d'une tâche tel que celui proposé par des « outils non dédiés » (i.e., des outils pouvant être utilisés dans le cadre de tâches diverses, par exemple des outils de communication comme le mail ou le chat ou un outil d'échange de fichiers) ;

(3) support à la réalisation d'une tâche spécifique par un outil dédié (par exemple, un outil spécifique permettant de récolter les productions des étudiants et de les rendre disponibles au groupe, ou encore un outil de vote).

Nous proposons dans Symba ces trois types de supports ; un support conceptuel représenté par une modélisation de l'activité sous forme de plans et de tâches, un support à la réalisation d'une tâche apporté par la mise à disposition d'un environnement activité généré et intégrant les outils et ressources spécifiés, et un support à la réalisation d'une tâche spécifique par un outil dédié grâce à l'intégration d'agents logiciels au sein de la communauté que forment les apprenants.

### **Le support conceptuel**

Symba propose un support conceptuel à travers les primitives de tâches et de plan. Ces primitives sont proposées dans l'espace d'organisation grâce à des éditeurs de description qui permettent aux apprenants d'explicitier leur organisation.

Il serait envisageable et potentiellement intéressant de permettre la modification des primitives de plan et de tâche comme proposé par exemple dans [Trichet & Tchounikine, 1999]. Ceci semble cependant délicat dans un contexte d'apprentissage et n'a pas encore été exploré.

### **Outils généraux**

Symba propose des outils généraux de réalisation de tâches, à travers l'environnement d'activité, qui intègre les outils et ressources spécifiés dans l'organisation. Cet espace d'activité est élaboré à partir des plans et tâches définis par les apprenants qui retrouvent ainsi, pour la réalisation de l'activité, les plans définis

précédemment et, pour chaque tâche, un espace qui réifie l'organisation en intégrant dans des pages Web les ressources et outils demandés.

La particularité de Symba est que les apprenants peuvent agir sur le niveau organisation en choisissant les outils qu'ils veulent se voir proposer pour la réalisation de la tâche.

### **Outils spécifiques**

Symba propose des outils spécifiques à travers l'intégration d'agents logiciels au sein de la communauté que forment les apprenants. Ces agents peuvent prendre en charge des tâches contre-productives d'un point de vue pédagogique [Taurisson & Tchounikine, 2003a].

Trois agents ont été actuellement intégrés et expérimentés dans Symba, ils peuvent réaliser les tâches suivantes : l'organisation d'un vote, la récolte et mise à disposition de documents et la recherche d'une date de rendez-vous synchrone. Les tâches que réalisent ces agents sont modélisées selon le même principe que les tâches confiées aux apprenants (modèle d'Engeström) et les agents interagissent avec le groupe avec les mêmes outils (messagerie et chat).

Ces agents n'ont pas pour objectif de réaliser l'activité à la place des acteurs humains mais de les aider dans la réalisation de tâches contre-productives et de réduire le risque de conflit de rôle. L'explicitation de ces tâches est laissée à la charge des apprenants.

### *Perspectives*

Symba est une réification perfectible des idées clés présentées au chapitre 3. Plusieurs améliorations pourraient être apportées et différentes pistes de travail sont d'ores et déjà envisagées :

- Symba propose un cadre général pour étudier différents aspects des ACCA. Dans cette thèse, nous avons mené un travail sur l'explicitation par les apprenants de leur organisation. Il serait intéressant de poursuivre ce travail en étudiant plus précisément le lien entre l'organisation et la collaboration



effective des étudiants, l'impact de cette explicitation sur le déroulement de l'activité ou encore l'évaluation des compétences mises en pratique lors de l'activité.

- Si l'introduction d'agents logiciels dans Symba paraît intéressante et appréciée par les apprenants, nous n'avons, pour l'instant, pas pu mettre clairement en évidence leur impact sur le groupe d'apprenants (nous aurons peut être plus d'éléments après la deuxième expérimentation de Symba).
- Nous avons proposé un exemple d'utilisation de Symba pour des activités modélisées selon le cycle RSC. Nous pensons cependant que Symba peut être utilisé comme un environnement support pour différents types d'activités collectives. Par exemple, Symba est un moyen possible d'opérationnaliser certaines des activités collectives présentées dans le Tecfa seed catalog [Schneider et al., 2002], qui propose un ensemble de proposition de scénarios/tâches pédagogiques et les outils associés.
- Il nous paraît enfin essentiel de mener d'autres expérimentations de l'approche et de l'environnement dans différents contextes. Nous avons vu que conserver le même terrain d'expérimentation durant les différentes expérimentations est un avantage considérable. C'est cependant problématique par certains autres aspects. Par exemple, nous sommes conscients que si le principe de plan et la notion de tâche n'a pas posé de problème lors de l'expérimentation, cela peut provenir en partie du fait que notre public est composé de personnes suivant une troisième cycle d'université et qui plus est en informatique. Il faudrait donc étudier ce point grâce à différentes expérimentations dans différents contextes et avec différents publics.

# Annexes

ANNEXE A. PREMIERE EXPERIMENTATION .....	179
ANNEXE B. ARBRES DE DECISION UTILISES POUR LA GENERATION DE DESCRIPTION DE TACHES ..	181
ANNEXE C. GRILLES D'ANALYSES DES INTERACTIONS .....	185
ANNEXE D. TRACES ET GRILLE D'ANALYSE DES INTERACTIONS DANS L'ENVIRONNEMENT D'ORGANISATION.....	188
ANNEXE E. DISCUSSIONS DE FIN D'ACTIVITE.....	194
ANNEXE F. QUESTIONNAIRE.....	199
ANNEXE G. LANGAGES DE PROGRAMMATION.....	205

## Annexe A. Première expérimentation

Dans cette annexe, nous présentons l'activité pédagogique de la première expérimentation (octobre-novembre 2000). Le domaine d'application concernait les notions de critères ergonomiques et de critique d'interface.

Nous présentons en Figure 61, le modèle MOT de l'activité proposée, et en Figure 62 l'activité structurée selon le modèle RSC.

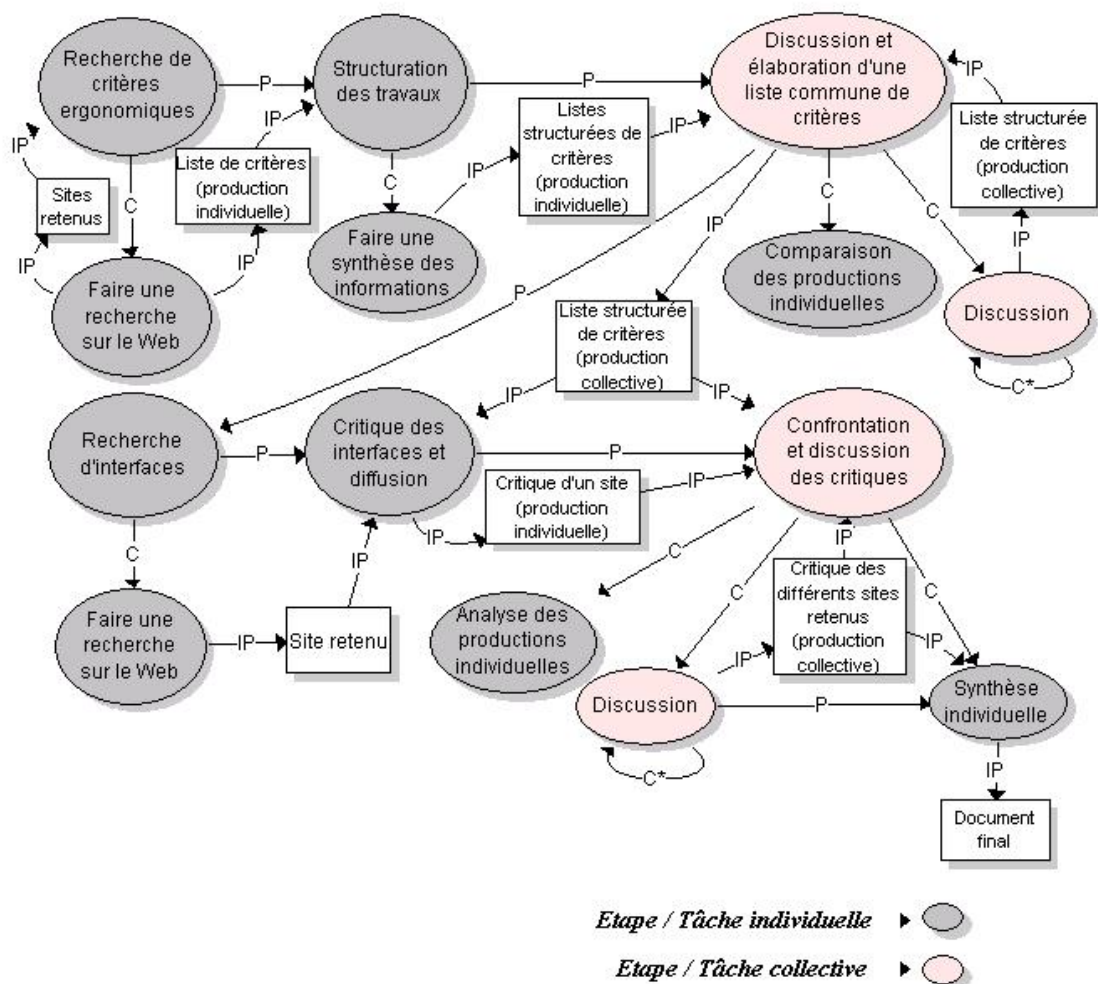
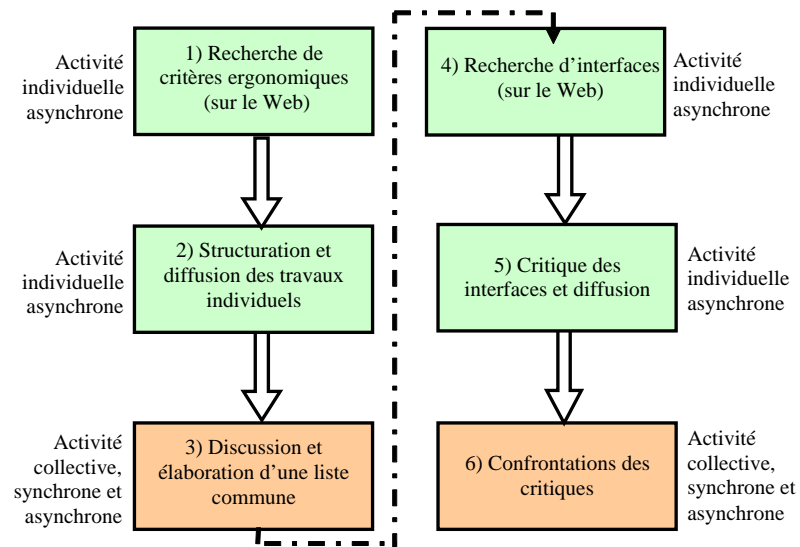


Figure 61. Modélisation de la tâche (expérimentation 2000)



**Figure 62.** Structure de la tâche selon le modèle RSC (expérimentation 2000)

### Description de l'activité

Dans la première phase, les participants devaient rechercher sur le Web des travaux sur les critères ergonomiques (étape 1 : recherche et synthèse d'information), élaborer et structurer leur liste individuellement (étape 2 : structuration des productions individuelles), puis collectivement (étape 3 : confrontations des productions individuelles et construction d'une proposition collective). Dans la seconde phase, ils devaient rechercher un site Web pouvant être critiqué pour son ergonomie (étape 4 : recherche d'information), produire individuellement une critique du site par rapport à la liste de critères commune (étape 5 : évaluation et analyse), puis enfin confronter collectivement les différentes critiques faites individuellement (étape 6 : confrontations des productions individuelles et synthèse).

## *Annexe B. Arbres de décision utilisés pour la génération de description de tâches*

Dans l'éditeur de tâches de Symba, nous proposons une description en langage naturel des caractéristiques de la tâche. Nous présentons dans les Figures 63, 64 et 65 les arbres de décisions définis et utilisés pour la génération de cette description.

Principe :

La description est composée de trois expressions. La première reprend les caractéristiques « sujet » et « nature », la seconde reprend les caractéristiques « ressource » et « production » et la troisième reprend la caractéristique « outil ». Une description correspond donc à :

Description = Expression1 & Expression2 & Expression3

Légende :

[sujet] = (Liste des) sujet(s) sélectionné(s)

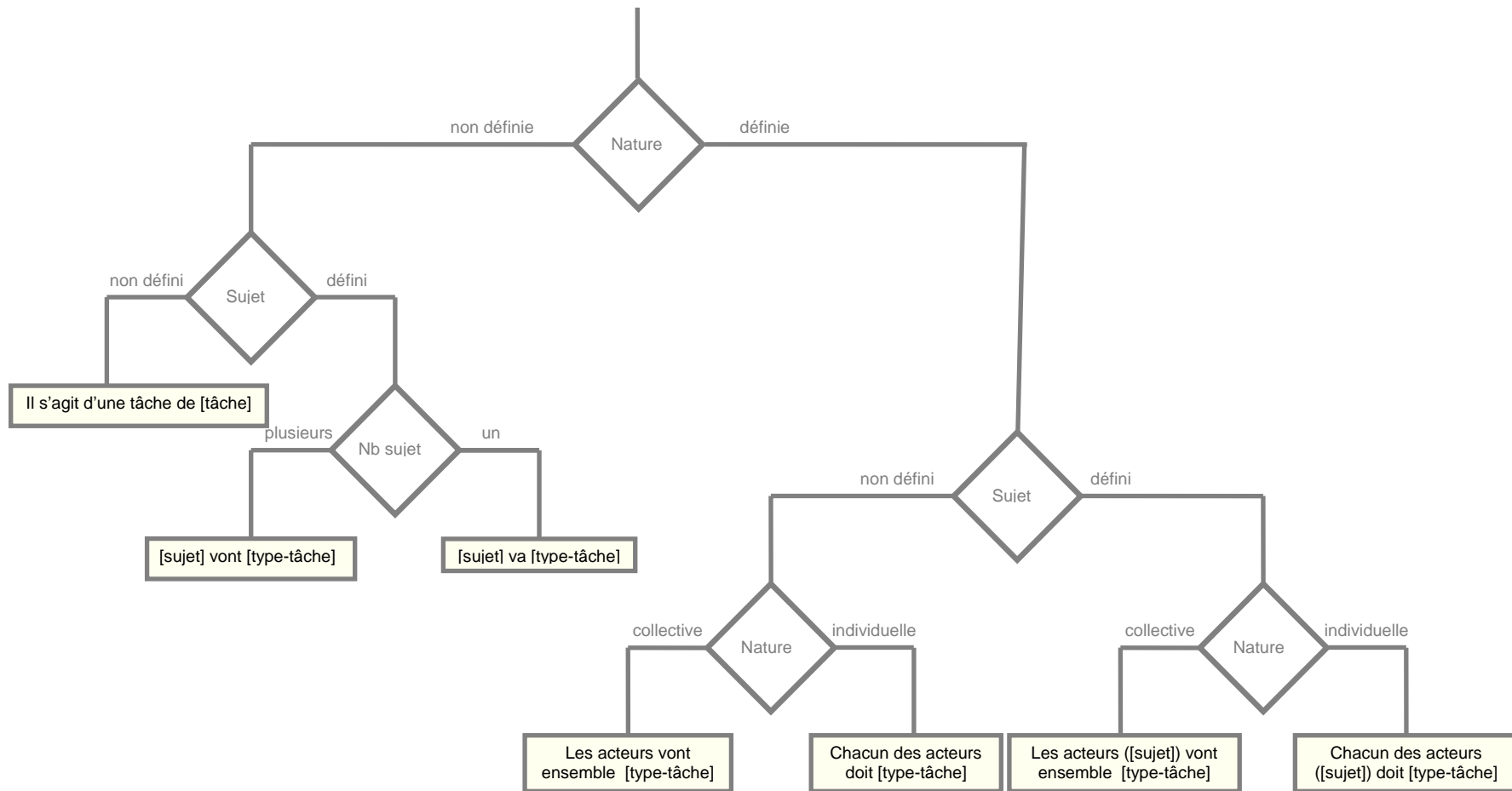
[outil] = (Liste des) outil(s) sélectionné(s)

[tâche] = Type de la tâche sélectionnée

[type-tâche] = Forme infinitive de [tâche]

[ressource] = Nom(s) de la (des) ressource(s) sélectionnée(s)

[production] = Nom de la production définie



**Figure 63.** Arbre de décision de l'Expression 1

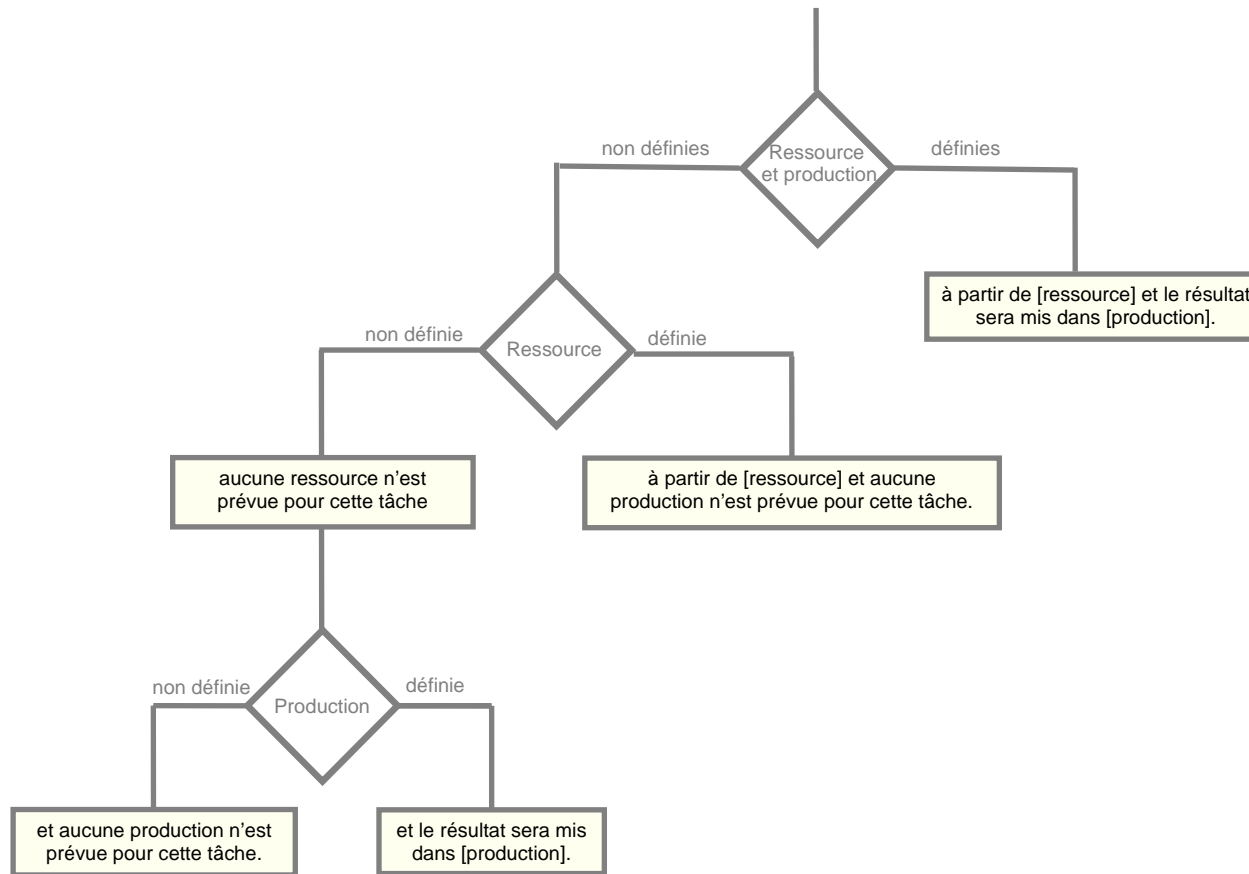
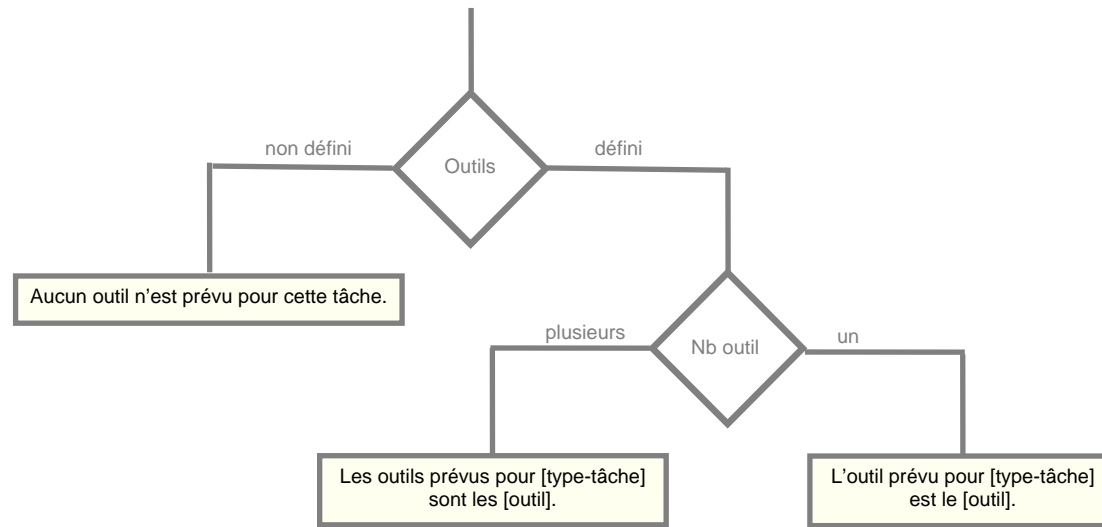


Figure 64. Arbre de décision de l'Expression 2





**Figure 65.** Arbre de décision de l'Expression 3

## *Annexe C. Grilles d'analyses des interactions*

Cette annexe présente la grille d'analyse qui nous a permis d'analyser les échanges entre apprenants. L'objectif était d'étudier comment les apprenants s'organisent pour réaliser l'activité pédagogique proposée, enjeu clé de notre problématique.

Rappelons que nous avons utilisé la même grille d'analyse pour les différents moyens de communication. Nous avons donc décomposé en sessions chronologiques l'ensemble des interactions. L'ensemble des sessions correspond à l'alternance entre les sessions des interactions asynchrones (par mail ou forum) et les sessions d'interactions synchrones (par chat). L'unité de compte est un acte, c'est-à-dire une interaction ou une partie d'interaction liée à une intention particulière. Les actes sont répartis en trois ensembles : ceux qui concernent l'organisation, ceux qui concernent l'activité, et un ensemble « autres » qui regroupe les actes de convivialité, les actes relatifs aux questions techniques ou à la formation. Chaque ensemble est ensuite détaillé en sous parties.

Nous présentons dans le Tableau 8 un exemple de la grille d'analyse 2001. Le nombre d'actes représentés correspond aux interactions entre apprenants durant une séance de chat.

Nous présentons dans le Tableau 8 un exemple de la grille d'analyse 2002. Cette grille est légèrement différente de la précédente : elle intègre, suite aux évolutions de l'environnement, une quatrième partie « environnement ». Les actes relatifs à cette partie correspondent aux échanges ayant un lien avec l'espace d'organisation. Le nombre d'actes représentés correspond à l'ensemble des interactions par chat (sur toute l'activité) par apprenant du groupe.

Groupe 2 (2001)		Une séance de chat							
		Emma	Eric	Julie	Adel	Sylvaine	Jerome	Magali	Total
<b>Organisation</b>									
	Organisation de la séance (fond)	0	0	2	1	0	0	0	3
	dont oui/non	0	0	0	0	0	0	0	0
	Organisation de la séance (forme)	0	10	14	17	0	33	0	74
	dont Structure du groupe	0	1	4	2	0	0	0	7
	dont oui/non	0	4	3	1	0	2	0	10
	dont Proposer une séance	0	1	0	0	0	1	0	2
	dont Gérer le temps	0	0	0	0	0	1	0	1
	dont Disponibilités	0	1	1	0	0	1	0	3
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>33</b>	<b>0</b>	<b>77</b>
<b>Activité</b>									
	Objet de l'activité	0	2	0	0	0	0	0	2
	Objet activité articulé (précision, ajout)	0	8	8	19	0	33	2	70
	dont organisation de l'activité	0	0	0	0	0	1	0	1
	dont synthèse de l'activité	0	0	0	0	0	2	0	2
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>78</b>
<b>Autres</b>									
	Bonjour/au revoir	1	4	3	8	0	11	1	28
	Remerciement	0	0	0	1	0	0	0	1
	Félicitations, convivialité	0	0	1	0	0	6	0	7
	Excuses	1	0	1	0	0	0	0	2
	Encouragements	0	0	0	0	0	0	0	0
	Info commune	0	0	2	4	0	6	0	12
	Présence	1	2	3	0	0	6	0	12
	Technique	0	1	0	1	0	2	0	4
	Références personnelles	0	1	0	5	0	7	0	13
	<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Tableau 8. Grille d'analyse 2001

Groupe 1 (2002)		Total pour l'ensemble des chats							
		Thibaut	Christine	Jacques	Florent	Sylvain	Christophe	Carole	Total
<b>Organisation</b>									
	Organisation de la séance (fond)	3	5	7	6	14	20	1	56
	dont oui/non	3	2	4	4	2	2	1	18
	Organisation de la séance (forme)	16	44	47	30	58	78	19	292
	dont Structure du groupe	4	2	2	1	5	5	3	22
	dont oui/non	2	5	5	4	2	3	0	21
	dont Proposer une séance	0	1	1	2	3	5	0	12
	dont Gérer le temps	1	5	9	3	4	12	4	38
	dont Disponibilités	4	9	5	1	1	9	0	29
	Total	19	49	54	36	72	98	20	348
<b>Activité</b>									
	Objet de l'activité	0	2	5	0	2	3	0	12
	Objet activité articulé (précision, ajout)	77	231	147	96	100	269	79	999
	dont organisation de l'activité	6	3	5	8	10	24	1	57
	dont synthèse de l'activité	0	4	3	3	1	18	0	29
	Total	77	233	152	96	102	272	79	1011
<b>Autres</b>									
	Bonjour/au revoir	12	40	29	28	16	47	14	186
	Remerciement	0	12	0	1	0	6	3	22
	Félicitations, convivialité	6	84	17	4	8	75	14	208
	Excuses	0	12	3	3	3	7	4	32
	Encouragements	0	0	1	1	1	2	0	5
	Info commune	0	2	1	1	0	2	1	7
	Présence	1	9	8	2	0	15	8	43
	Technique	0	48	11	6	2	16	19	102
	Références personnelles	2	46	10	7	3	36	1	105
	Total	21	253	80	53	33	206	64	710
<b>Environnement</b>									
	Organisation	0	11	0	3	1	7	9	31
	dont agent	0	2	1	4	1	6	3	17
	dont dans l'environnement	0	0	0	0	0	0	0	0
	dont discussion avec agent	0	1	1	0	1	0	2	5
	Total	0	11	0	3	1	7	9	31

Tableau 9. Grille d'analyse 2002

## *Annexe D. Traces et grille d'analyse des interactions dans l'environnement d'organisation*

Nous présentons dans cette annexe un exemple de traces des interactions dans l'environnement d'organisation ainsi que la grille qui nous a permis de les analyser.

Toutes les interactions des différents membres des groupes dans l'environnement d'organisation étaient sauvegardées dans un fichier de « logs ».

Nous présentons ci-dessous un extrait de ces traces ainsi qu'un exemple de la grille d'analyse associée (cf. Tableau 10). Le nombre d'interactions de cet exemple correspond aux traces du groupe 1 lors de la première étape de l'expérimentation 2002. Rappelons que pour cette étape l'organisation était proposée et que les apprenants n'ont modifié que les échéances des tâches.

### **Exemple d'un enregistrement de traces :**

[30 oct. 02 18:14:40] Entre dans l'environnement : Olivier

186941 (*identifiant d'Olivier*)

[30 oct. 02 18:16:06] Entre dans l'environnement : Karine

4585283

[30 oct. 02 18:20:08] Entre dans l'environnement : Sébastien

7112969

[30 oct. 02 18:20:11] Interrogation de l'étape : Proposition de points de vue

7112969

[30 oct. 02 18:20:45] Mise en partage : Sébastien

[30 oct. 02 18:23:43] Demande la main : Sébastien

[30 oct. 02 18:23:43] A la main : Sébastien (*Sébastien a partagé l'interface et a pris la main*)

[30 oct. 02 18:23:50] Interrogation de l'étape : Proposition de points de vue

7112969

[30 oct. 02 18:23:50] Interrogation de l'étape : Proposition de points de vue

186941 (*autre personne connectée, qui visualise également cette étape*))

[30 oct. 02 18:24:00] Interrogation de la tâche : Proposition de points de vue

4585283

[30 oct. 02 18:26:17] Sort de l'environnement : Olivier 186941

[30 oct. 02 18:29:29] Re-enregistrement des caractéristiques d'une tâche \_ étape : Proposition de points de vue \_ tâche : Recherche de rendez-vous

identifiant : 17      sujets : [Julie]

outils : [Messagerie]

nature : individuel

début : Wed Oct 30 00:00:00 CET 2002

fin : Wed Oct 30 00:00:00 CET 2002

communauté : [Tout le groupe]

ressource : []

produit : liste de dates possibles

objectif : confrontation de nos points de vue sous lesquels on peut décrire une FOAD

7112969 (*personne qui effectue cette action, ce qui correspond à la personne qui a la main*)

[30 oct. 02 18:29:29] Enregistrement d'une règle pour la tâche 17 \_ nom : date limite \_ valeur : 1036710000000

7112969

[30 oct. 02 18:29:29] Enregistrement d'une règle pour la tâche 17 \_ nom : durée minimum \_ valeur : 3

7112969

[30 oct. 02 18:29:29] Enregistrement d'une règle pour la tâche 17 \_ nom : participants minimum \_ valeur : 0

7112969

...

[30 oct. 02 20:05:25] Sort de l'environnement : Karine 4585283

...

[30 oct. 02 20:08:57] Interrogation de la tâche : Proposition de points de vue

7112969

[30 oct. 02 20:09:31] Re-enregistrement des caractéristiques d'une tâche \_ etape : Proposition de points de vue \_ tâche : Analyse de productions

identifiant : 8          sujets : [Tout le groupe]

outils : [Messagerie, Gestion de fichiers]

nature : individuel

début : Sat Oct 19 00:00:00 CEST 2002

fin : Tue Oct 29 00:00:00 CET 2002

communauté : []

ressource : [Concepts\_Relations.doc, usages\_FOAD.doc, utilisation.doc]

produit :

objectif : L'objectif est d'analyser les productions individuelles précédentes de chacun

7112969

...

[30 oct. 02 20:20:18] Création d'une tâche \_ etape : Proposition de points de vue \_ tâche : transcription intégrale du chat du 30 octobre

7112969

[30 oct. 02 20:20:28] Re-enregistrement des caractéristiques d'une tâche \_ etape : Proposition de points de vue \_ tâche : transcription intégrale du chat du 30 octobre

identifiant : 25          sujets : [Sébastien]

outils : [Gestion de fichiers]

nature : individuel

début : Wed Oct 30 00:00:00 CET 2002

fin : Wed Oct 30 00:00:00 CET 2002

communauté : []

ressource : []

produit : chat30102002

objectif : tout ce que vous avez dit . Nous sommes arrivés à la conclusion que chacun devait réaliser un document décrivant la FAD en milieu universitaire selon 3 points de vue: l'apprenant, la situation d'apprentissage et l'institution.

...

[30 oct. 02 20:28:35] Rend la main : Sébastien

[30 oct. 02 20:28:35] Sort de l'environnement : Sébastien 7112969



Groupe 1	Etape 1 8/10 au 16/10							
	Thibaut	Christine	Jacques	Florent	Sylvain	Christophe	Carole	Total
Sans partage								0
Entrée/Sortie	2	8	6	15	10	14	15	70
Entrée/Sortie non significative	3	6	7	7	2	5	14	44
Interrogation de l'étape	2	8	7	26	15	26	18	102
durée <= 30 sec		5	3	20	14	19	14	75
durée > 30 sec	2	3	4	6	1	7	4	27
Interrogation de la tâche	0	0	0	23	24	23	2	72
durée <= 30 sec				10	18	13	1	42
durée > 30 sec				13	6	10	1	30
total entrée/sortie	5	14	13	22	12	19	29	114
Avec partage (seul)								
Entrée/Sortie			1			2		3
Interrogation de l'étape	0	0	1	0	0	3	0	4
durée <= 30 sec			1			2		3
durée > 30 sec						1		1
Interrogation de la tâche	0	0	1	0	0	1	0	2
durée <= 30 sec						1		1
durée > 30 sec			1					1
Création d'une tâche						1		1
Définition d'une tâche								0
Redéfinition d'une tâche						2		2
Suppression d'une tâche								0
Agents								
Création d'une tâche								0
Définition d'une tâche								0
Redéfinition d'une tâche								0
Suppression d'une tâche								0

	Thibaut	Christine	Jacques	Florent	Sylvain	Christophe	Carole	Total
Avec partage (à plusieurs)								0
Entrée/Sortie		1			2	3		6
a la main		1			2			
Interrogation de l'étape	0	1	0	0	3	0	0	4
durée <= 30 sec					3			3
durée > 30 sec		1						1
Interrogation de la tâche	0	0	0	0	9	0	0	9
durée <= 30 sec					9			9
durée > 30 sec					0			0
Création d'une tâche								0
Définition d'une tâche								0
Redéfinition d'une tâche					3			3
Suppression d'une tâche								0
Agents								
Création d'une tâche								0
Définition d'une tâche								0
Redéfinition d'une tâche					3			3
Suppression d'une tâche								0

**Tableau 10.** Grille d'analyse des interactions dans l'environnement organisation (expérimentation 2002)

## *Annexe E. Discussions de fin d'activité*

A la fin de l'activité 2002, nous avons proposé aux apprenants une phase de discussion entre les apprenants et les tuteurs (pour cette discussion étaient présents P. Tchounikine, correspondant à l'intervenant « Pierre » dans les traces de la discussion, N. Taurisson, et M-L Betbeder). L'objectif de cette discussion était à la fois que le groupe nous présente leur production finale, et que nous échangions sur le déroulement de l'activité, leur organisation, les interactions entre distants et présentiels. Ces discussions (une avec chacun des deux groupes) se sont déroulées sur OSCAR, le chat / forum, développé au sein du laboratoire par Thibaut Coffinet [Delium, 2003].

Nous présentons ci-dessous les traces de la discussion avec l'un des groupes.

### **Traces de la discussion :**

```
+---Activité collective - Groupe 1
  +---[Saluer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:09] Bonjour, on attend encore
quelques personnes ?
  |
  |   +---[Bonjour] [Florent| 11/12/2002 - 09:11] Bonjour.
  |   |
  |   \---[Bonjour] [Carole| 11/12/2002 - 09:16] Bonjour tout le monde
  |
  | +---[Saluer] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:11] Bonjour
  |
  | +---[Demander] [Pierre | 11/12/2002 - 09:13] est-ce que les autres
étudiants présentiels sont là ?
  |   |
  |   \---[Répondre] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:15] Oui, il y à Carole
qui va pas tarder à se connecter
  |
  | +---[Proposer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:20] Bon je propose que
l'on attaque si vous avez cours à 10h
  |   |
  |   \---[Approuver] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:21] OK
  |
  | +---[Proposer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:21] Nous avons récupéré
votre production collective et allons la décortiquer. Je pense que dans
ce Chat on peut aborder 2 points - bilan de l'organisation que vous avez
adoptée - bilan général de l'expérience
  |
  | +---[Proposer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:22] Allons-y sur le mode
"chacun intervient", i.e. brainstorming.
  |   |
  |   +---[Préciser] [Pierre | 11/12/2002 - 09:23] Florent, honneur
aux plus lointains, quel bilan de l'organisation que vous avez adoptée ?
  |   |
```

| +---[Poser une question] [Florent| 11/12/2002 - 09:25] Bilan de l'organisation est le bilan personnel de notre organisation personnelle ou du groupe en général?

| | +---[Répondre] [Pierre | 11/12/2002 - 09:26] Je pensais à la façon dont vous vous êtes organisés. Est-ce que la définition des tâches a été collective, etc.

| | | +---[Préciser] [Pierre | 11/12/2002 - 09:27] et les autres, intervenez aussi !

| | | \---[Approuver] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:29] Nous avons établi les cartes conceptuelles du DEA selon différents points de vue par groupe de 2

| | | \---[Préciser] [Florent| 11/12/2002 - 09:31] De ce point de vue, je n'ai pas participé à l'organisation des tâches. Celle-ci a été élaboré par les présents. Je pense que c'était bien de leur part puisqu'ils ont pu rectifier le tir lors de certaines ambiguïtés.

| | | \---[Approuver] [Carole| 11/12/2002 - 09:29] Je trouve que notre organisation en groupe a cadré tout à fait à chaque étape. Pour les activités collectives, on s'est en général donné des délais raisonnables pour permettre à chacun de prendre part des tâches des autres et de les annoter. On a tenu compte des décalages horaires des personnes distantes. La définition des tâches a été proposé par un petit groupe à chaque fois (Syl et Christophe, Syl et moi...) et les autres membres devaient valider cette proposition... je pense que les choses se sont faites démocratiquement en général

| | | \---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002 - 09:30] est-ce qu'il faut comprendre que les propositions ont été élaborées par les présents et que les étudiants distants devaient simplement se positionner par rapport à ces propositions ?

| | | \---[Répondre] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:32] Disons que les personnes présentes dans la salle se réunissaient et proposaient une organisation aux autres sur le forum.

| | | +---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002 - 09:33] est-ce qu'ensuite le travail s'est réalisé conformément à l'organisation prévue ?

| | | +---[Répondre] [Sylvain| 11/12/2002 - 09:35] ça dépendait en fait des positions des autres membres du groupe par rapport aux propositions.

| | | \---[Répondre] [Carole| 11/12/2002 - 09:35] Au niveau des dates, on n'a pas toujours respecté à la lettre l'organisation. Mais au niveau des tâches prévues, on l'a fait.

| | | \---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002 - 09:36] est-ce que vous avez utilisé le fait de pouvoir décrire les tâches dans l'outil, et est-ce que cela a été utile ?

| | | \---[Répondre] [Carole| 11/12/2002 - 09:38] Oui on a décrit le but à atteindre par la tâche et aussi le document à produire s'il y en avait un.

| | | | | +---[Poser une question] [Pierre |  
11/12/2002 - 09:40] est-ce que la façon de décrire les tâches que propose  
l'outil vous a semblé satisfaisante ?

| | | | | \---[Répondre] [Carole |  
11/12/2002 - 09:43] Oui je ne trouve rien à redire sur le mode de  
description que l'outil proposait. On a les objectifs de la tâches, les  
acteur qui sont censés intervenir et le document à produire. ça me semble  
suffisant pour bien décrire une tâche

| | | | | \---[Préciser] [Carole | 11/12/2002 -  
09:41] Utile? pour moi oui car il y avait confusion au niveau du contenu  
du document à rendre à certaines étapes. (étape 2 je pense).

| | | | | \---[Approuver] [Carole | 11/12/2002 - 09:34] Et  
ensuite, les distants donnent leur avis sur la proposition et on la  
modifie en fonction de ces avis

| | | | | \---[Approuver] [Florent | 11/12/2002 - 09:37] Je  
pense que les présents ont servi de "guide" dans le bon sens du terme  
c'est-à-dire différent de assistance. Chacun a eu sa part de travail à  
faire.

| | | | | +---[Approuver] [Sylvain | 11/12/2002 -  
09:40] je suis assez satisfait de cette organisation puisqu'elle était  
assez libre. Les personnes présentes proposaient l'organisation comme .  
Les autres devaient alors prendre position et s'ils n'étaient pas  
d'accord, ils pouvaient proposer une autre organisation.

| | | | | \---[Poser une question] [Pierre |  
11/12/2002 - 09:41] cela se faisait en synchrone avec des chats ou par  
mail ?

| | | | | +---[Répondre] [Florent | 11/12/2002  
- 09:42] Avec le forum, le chat et le mail. En synchrone et en asynchrone  
suivant le cas.

| | | | | \---[Répondre] [Sylvain | 11/12/2002  
- 09:43] Cela se faisait à l'aide du forum.

| | | | | \---[Préciser] [Sylvain |  
11/12/2002 - 09:44] En effet souvent, on utilisait le forum, mais quand  
par exemple, on était en réunion synchrone, alors on proposait une  
organisation, voir un autre rendez-vous à tout le monde (chat).

| | | | | \---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002  
- 09:43] l'impression que cela donne est qu'il est très important,  
surtout pour les distants, que l'organisation soit très claire ; dans les  
premières tâches nous avons proposé un plan prédéfini, est-ce  
que cela a été utile ?

| | | | | +---[Répondre] [Carole | 11/12/2002 -  
09:46] Oui. cela a été fort utile..ça nous a servi de modèles de départ  
pour ensuite élaborer notre propre organisation de tâches pour les étapes  
finales.

| | | | | \---[Répondre] [Florent | 11/12/2002 -  
09:51] Je pense que la présentation de l'organisation est primordiale.  
Pour ma part le mieux serait de la fixer globalement dès le début en  
ayant dès le départ une vision sur les dates et étapes finales.

|  
| \---[Approuver] [Pierre | 11/12/2002  
- 09:52] oui, mais le but de l'activité est aussi que vous compreniez  
mieux les problème d'organisation, c'est pour cela que nous ne voulions  
pas "macher" tout le travail

| +---[Demander] [Pierre | 11/12/2002 - 09:46] est-ce que vous avez  
utilisé la possibilité de partager l'interface de description des tâches  
ou est-ce que vous ne l'utilisiez que pour décrire les tâches, en les  
définissant avant

| | \---[Répondre] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:47] En effet, on l'a  
utilisé, en particulier pour changer les dates et aussi pour  
l'organisation des dernières étapes. Je trouve que c'est un outil assez  
flexible et très utile !

| | \---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002 - 09:48] le  
partage ? vous étiez plusieurs connectés simultanément dessus ?

| | \---[Répondre] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:50] Non, jamais  
ou alors rarement. Quant je l'utilisais, en principe, je faisais les  
modifications et je postais un message sur le forum pour décrire ce que  
j'ai fait.

| | \---[Préciser] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:51] pardon  
ce que j'avais fait comme modification.

| +---[Demander] [Pierre | 11/12/2002 - 09:50] et nos agents logiciels,  
comment les avez-vous trouvés ?

| | +---[Répondre] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:52] A vrai dire, on a  
fait une tentative avec Nicolas : échec, donc on a décidé de se  
débrouiller tout seul.

| | \---[Préciser] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:55] Seul Colin nous  
a servi pour déposer les documents !

| | \---[Répondre] [Carole | 11/12/2002 - 09:52] Chick nous a permis  
de faire un vote. Quant à Colin, le fait qu'il envoie des messages par la  
messagerie interne ne m'a pas permis d'en prendre part à temps...  
J'aurais souhaité qu'il me donne une alerte mail à chaque fois que je me  
connecte sur l'outil et que j'ai un nouveau message.

| | \---[Désapprouver] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:53] Non, on a  
essayé de faire un vote avec Chick et ça été la catastrophe...

| | +---[Poser une question] [Pierre | 11/12/2002 - 09:54]  
est-ce le principe de déléguer des taches aux agents qui pose problème ou  
simplement le fait qu'ils n'étaient pas assez "souples" ?

| | | \---[Répondre] [Carole | 11/12/2002 - 09:56] Le  
principe de déléguer les tâches aux agents ne me cause aucun problème.  
Avec Colin ça s'est bien passé puisque c'est lui qui collectait les  
documents.. mais avec Chick...

| | | \---[Approuver] [Carole | 11/12/2002 - 09:54] oui en  
effet, le vote avec Chick ne s'est pas bien passé car il tient compte des  
abstentionnistes d'une façon que je ne comprends pas personnellement...

+---[Proposer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:56] il va être 10h, on va  
devoir arrêter ...  
|  
+---[Proposer] [Pierre | 11/12/2002 - 09:57] comme il manquait du  
monde je envoyer un mail à tout le groupe pour demander que chacun donne  
son avis que les différents points abordés dans ce Chat  
|  
+---[Au revoir] [Pierre | 11/12/2002 - 09:57] au revoir et merci de  
votre participation  
|  
| +---[Au revoir] [Sylvain | 11/12/2002 - 09:58] au revoir  
|  
| \---[Au revoir] [Carole | 11/12/2002 - 09:58] Au revoir  
|  
+---[Saluer] [Pierre | 11/12/2002 - 10:01] bonjour Christine et  
Christophe ; vous arrivez bien tardivement !  
|  
+---[Saluer] [ | 11/12/2002 - 10:02] bonjour  
|  
+---[Demander] [Pierre | 11/12/2002 - 10:02] alors, le bilan de cette  
activité ?  
|  
+---[Saluer] [Christine | 11/12/2002 - 10:03] Je suis désolée de ce  
retard, j'ai mal compte l'heure.  
|  
+---[Affirmer] [Christine | 11/12/2002 - 10:13] tout le monde a déjà.  
apparemment personne ici, des l'arrivée, je suis obligée de quitter.  
|  
| \---\*\*\*\* FIN DE LA DISCUSSION \*\*\*\*

## *Annexe F. Questionnaire*

Nous présentons dans cette annexe le questionnaire que nous avons proposé aux étudiants lors des expérimentations 2000 et 2001 (préalables à la conception de Symba). L'expérimentation 2002 ayant été suivie par Philippe Cottier, nous n'avons pas renouvelé ce questionnaire : la méthodologie adoptée par Philippe Cottier comprenait des entretiens individuels avec les apprenants, ce qui les amenait à expliciter les thèmes abordés dans ce questionnaire.

Le questionnaire est suivi d'une synthèse des réponses récoltées lors de l'expérimentation 2000.



## Questionnaire

### **L'activité**

- Qu'avez vous pensé de la durée de l'activité et des étapes ?
- Avez vous trouvé le thème abordé dans l'activité adéquat pour un travail collaboratif ? Pourquoi ?
- Comment avez vous trouvé la charge de travail de cette activité ?

### **L'environnement**

- Comment avez vous trouvé le dispositif technique de l'activité ?
- Que pensez-vous du contenu des interfaces et comment les avez vous utilisées ?
- Que pensez-vous des moyens de communication utilisés ?

### **Le groupe**

- Au niveau du groupe, l'activité vous a t-elle apporté quelque chose ?
- Quelle organisation/démarche vous a conduit à élaborer vos productions collectives ?
- Comment avez vous trouvé la collaboration au sein du groupe ?
- Impressions générales, commentaires ou remarques:

## Synthèse des réponses

### L'activité

- Qu'avez vous pensé de la durée de l'activité et des étapes ?

Bien	nombre de réponses : 4
Longue	2
Courte	1

- Avez vous trouvé le thème abordé dans l'activité adéquat pour un travail collaboratif ? Pourquoi ?

Adéquat, adapté	11
-----------------	----

Note : Thème surtout apprécié par les distants.

- Comment avez vous trouvé la charge de travail de cette activité ?

Modérée	2
Suffisante, normale, convenable	8
Un peu chargée	1

Note : L'activité prend place en début d'année, moins chargée

### L'environnement

- Comment avez vous trouvé le dispositif technique de l'activité ?

Très bien	1
Adéquat, simple, bien	11

Dont 1 réponse : adéquat sauf chat

Dont 2 réponses : bien également pour l'accompagnement pédagogique / suivi

→ Pas de différence entre groupe 2 et les autres

- Que pensez-vous du contenu des interfaces et comment les avez vous utilisées ?

(Uniquement groupe 1 et 3)

#### Contenu :

Très bien	2
Agréable	1
Lisible	1
Bien structuré	2

**Utilisation :**

Impression des documents	3
Utilisation non optimum	1
Difficulté de comparer deux productions	2
Dont 1 réponse : demande d'ouverture des document dans de nouvelles fenêtres	

**- Que pensez-vous des moyens de communication utilisés ?**

Adaptés, appropriés	3
Très performants	1
Complets	2
Chat inefficace, difficile	4
Bien d'alterner les deux modes	1

**Des remarques :**

Manque la possibilité d'attacher des documents au forum	1
Important d'avoir la possibilité de choisir entre les trois outils	1
Etonnement de la non utilisation du forum	1

**Le groupe****- Au niveau du groupe, l'activité vous a t-elle apporté quelque chose ?****Liens :**

Création de liens, facilitation pour échanges ultérieurs	6
Esprit d'équipe	1
« Pousse » à l'investissement (DEA ou ACM)	2
Perception des comportements, approches des autres	3

**Travail collectif :**

Evaluation de soi, positionnement par rapport aux autres	1
Apprentissage du respect des opinions des autres	1
Prise de conscience de la difficulté de travailler en synchrone	1
Prise de conscience de la difficulté de la collaboration (différents rythmes)	2

**Des remarques :**

Bonne entrée en matière	1
Permet de rompre la glace (pas forcément de créer un groupe)	1
Regret d'interruption des échanges après ACM	1

- Quelle organisation/démarche vous a conduit à élaborer vos productions collectives ?

Des remarques :

- « Chat – CR – Mail » 5
- Analyse productions individuelles – chat 1
- Proposition – peaufinage 1
- Mise au point des objectifs – choix de la base de travail – proposition de synthèse - discussion 1
- Dans l'urgence sans organisation 1

Apprécie d'avoir les productions individuelles 1

Difficulté de fixer des rendez vous de chat 1

- Comment avez vous trouvé la collaboration au sein du groupe ?

Bonne 10

Groupe 3 : synergie stimulante, appartenance à un groupe, inégale selon la disponibilité de chacun, enrichissant, chacun a apporté sa pierre, bonne gestion des prises de décision, volonté de considérer tous les points de vue

Groupe 2 : motivant, parfois difficile du fait des différences de rythmes de individus, permet de trouver un terrain d'entente, on ne peut pas être d'accord avec tout le monde, pas assez synchrone.

Groupe 1 : fondée sur les plus actifs, quelque chose d'inachevé, difficulté de se mettre d'accord, de se faire comprendre ou de comprendre

→ Pas de différence entre groupe 2 et les autres, dans le groupe 2 tout le monde est satisfait ainsi que dans le groupe 3, le groupe 1 est un peu plus mitigé et relève les difficultés.

- Impressions générales, commentaires ou remarques:

**Impressions générales :**

- Bonne impression 2
- Bonne entrée en matière 2
- Très agréable à vivre 1
- Démarche intéressante 1
- Activité intéressante, c'est bien de réfléchir en amont et bon thème 1

**Liens :**

- Augmente l'interactivité entre apprenants 1
- Permet de se connaître 2

Sentiment d'appartenir à un groupe	2
Permet de s'intégrer lentement à un groupe, importante dans le DEA	1

**Autres :**

Permet de se rendre compte de ce qu'implique le travail en groupe	1
Bonne vision de le FAD	1
Permet de prendre des repères dans le DEA	1

**Remarques négatives :**

Difficulté de l'étape 5	Majorité
Pas attiré par le thème	1
Un peu répétitive à la fin	2
Existe un manque en aval de l'activité	1

## *Annexe G. Langages de programmation*

### **Le logiciel Macromedia® Flash™ MX**

Macromedia Flash MX est un outil de création de contenu et d'applications multimédia pour Internet.

Flash provient de Future Splash Animator, un logiciel qui permettait de créer de simples animations vectorielles. Macromedia a racheté en 1997 ce logiciel et a commencé sa diffusion sous le nom de Flash 2. Les versions se sont succédées jusqu'à Flash 5, puis Flash MX.

Macromedia Flash MX s'articule autour d'ActionScript, un langage de programmation. ActionScript offre un modèle de programmation orientée objet permettant de contrôler et d'étendre les applications Macromedia Flash, ainsi qu'un certain nombre d'objets intégrés uniques à l'environnement de Macromedia Flash [Lavant, 1999; Monnier, 2001].

Les applications Macromedia Flash MX peuvent comprendre des fonctions de communications bidirectionnelles et d'échange de données en temps réel.

Les avantages de Flash (dans notre contexte) sont les suivants :

- Flash permet le respect de la mise en page quel que soit le navigateur et le système d'exploitation utilisés par le client. De plus, le format dit « élastique » des fichiers exportés par Flash (dû au format vectoriel) s'adapte à toutes les résolutions d'écran.
- Les fichiers exportés par Flash sont très légers grâce à l'utilisation de tracés vectoriels.
- Les fichiers shockwaves, (issus de l'exportation de l'animation) sont chargés dans le navigateur client par le Plug-in shockwave en streaming, ce qui permet au navigateur de commencer la lecture sans attendre la fin du chargement.

## Le langage PHP

PHP est un langage de script embarqué côté serveur. Il permet de créer des pages web dynamiques. PHP est né avec le site de Rasmus Lerdof en 1994 : une page personnelle permettant de conserver une trace des utilisateurs. PHP signifiait alors "Personal Home Page", il signifie désormais : "Hypertext Preprocessor".

PHP est actuellement le langage de script (côté serveur) le plus utilisé pour la réalisation de sites Web dynamiques. Langage très complet, il permet de réaliser la plupart des applications, mais il est principalement employé pour mettre des bases de données en ligne dans les sites Web [Choi et al., 2000].

Les scripts PHP sont inclus dans les pages Html et traités par le serveur. La syntaxe du langage PHP est inspirée du C, de Java et de Perl. Le but du langage PHP est de permettre aux développeurs de site Web d'écrire rapidement des pages Web dynamiques. PHP fonctionne sur des serveurs Windows, Unix, Mac, Linux...

Les caractéristiques principales de PHP sont :

- Le code est intégré dans la page Html.
- Le code est exécuté sur le serveur qui génère dynamiquement les pages du site à partir d'informations saisies par l'utilisateur ou issues d'une base de données.

# Tables des illustrations

<b>FIGURE 1.</b> REPRESENTATION DES DIFFERENTS ELEMENTS PRESENTES DANS CE MEMOIRE .....	14
<b>FIGURE 2.</b> LE TREFLE FONCTIONNEL DES COLLECTICIELS .....	22
<b>FIGURE 3.</b> MODELE « INPUT-PROCESS-OUTPUT » DE LA RECHERCHE EN CSCW (McGRATH ET HOLLINGSHEAD).....	28
<b>FIGURE 4.</b> MODELE « INPUT-PROCESS-OUTPUT » DE LA RECHERCHE EN CSCL (McGRATH ET HOLLINGSHEAD).....	29
<b>FIGURE 5.</b> LES DEUX NIVEAUX DE COLLABORATION .....	40
<b>FIGURE 6.</b> METHODOLOGIE ADOPTEE DANS CETTE THESE : LES CINQ PHASES .....	44
<b>FIGURE 7.</b> REPRESENTATION UML DU MODELE RSC .....	52
<b>FIGURE 8.</b> LE MODELE RECHERCHE / STRUCTURATION / CONFRONTATION .....	54
<b>FIGURE 9.</b> ORGANISATION D'UNE ETAPE DE PROJET [GEORGE, 2001] .....	55
<b>FIGURE 10.</b> MODELISATION DE LA TACHE .....	60
<b>FIGURE 11.</b> STRUCTURE DE LA TACHE SELON LE MODELE RSC .....	61
<b>FIGURE 12.</b> PAGE D'ACCUEIL DE L'ENVIRONNEMENT .....	62
<b>FIGURE 13.</b> PROPOSITION D'ORGANISATION .....	63
<b>FIGURE 14.</b> COPIE D'ECRAN DE L'INTERFACE DE TRAVAIL DE L'ETAPE 2.....	64
<b>FIGURE 15.</b> HISTOGRAMME REPRESENTANT LA QUANTITE D'INTERACTIONS PAR MAIL, FORUM ET CHAT DES DIFFERENTS GROUPES.....	68
<b>FIGURE 16.</b> HISTOGRAMME REPRESENTANT LA REPARTITION EN POURCENTAGE DES DIFFERENTES INTERACTIONS SELON LES GROUPES .....	70
<b>FIGURE 17.</b> STRUCTURE DE BASE D'UNE ACTIVITE (MODELE D'ENGESTRÖM, TRADUIT DE [KUUTTI, 1996]).....	82
<b>FIGURE 18.</b> LES TROIS NIVEAUX DE MALLEABILITE DE MORCH, REPRIS ET ADAPTE PAR [BOURGUIN, 2000] .....	87
<b>FIGURE 19.</b> SCHEMA REPRESENTANT LES TROIS SECTIONS DE L'ENVIRONNEMENT .....	101
<b>FIGURE 20.</b> COPIE D'ECRAN DE LA PAGE D'ACCUEIL DE SYMBA .....	101
<b>FIGURE 21.</b> SYSTEME DE PARTAGE D'INTERFACE.....	102
<b>FIGURE 22.</b> DIAGRAMME DE SEQUENCE : PARTAGE DE L'INTERFACE.....	103
<b>FIGURE 23.</b> COPIE D'ECRAN DE LA DESCRIPTION DE LA PREMIERE ETAPE .....	105
<b>FIGURE 24.</b> COPIE D'ECRAN : NIVEAU GENERAL D'ORGANISATION .....	107
<b>FIGURE 25.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION D'UN PLAN .....	108
<b>FIGURE 26.</b> DIAGRAMME DE SEQUENCE : NIVEAU « DEFINITION D'UN PLAN » .....	109
<b>FIGURE 27.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA TACHE « ELABORATION D'UNE CRITIQUE» .....	110
<b>FIGURE 28.</b> DIAGRAMME DE CLASSE : UNE TACHE .....	111
<b>FIGURE 29.</b> DIAGRAMME DE SEQUENCE : NIVEAU « DEFINITION D'UNE TACHE ».....	112



<b>FIGURE 30.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE OBJECTIF .....	112
<b>FIGURE 31.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE ACTEUR .....	113
<b>FIGURE 32.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE OUTIL .....	114
<b>FIGURE 33.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DES CARACTERISTIQUES DATES .....	114
<b>FIGURE 34.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE PRODUCTION .....	114
<b>FIGURE 35.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE RESSOURCE .....	115
<b>FIGURE 36.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA CARACTERISTIQUE DESCRIPTION .....	115
<b>FIGURE 37.</b> COPIE D'ECRAN : RESUME DES TACHES .....	116
<b>FIGURE 38.</b> COPIE D'ECRAN : ESPACE D'ACTIVITE .....	117
<b>FIGURE 39.</b> COPIE D'ECRAN : ESPACE D'ACTIVITE EN COURS D'UTILISATION.....	118
<b>FIGURE 40.</b> COPIE D'ECRAN : ESPACE D'ACTIVITE OSCAR.....	118
<b>FIGURE 41.</b> COPIE D'ECRAN D'UNE VISUALISATION DE L'ACTIVITE : REPRESENTATION TEMPORELLE DE L'ENSEMBLE DES TACHES .....	123
<b>FIGURE 42.</b> SYSTEME D'ANNOTATION .....	125
<b>FIGURE 43.</b> COPIE D'ECRAN : DEFINITION DE LA TACHE « RECHERCHE DE RENDEZ-VOUS » .....	127
<b>FIGURE 44.</b> REPRESENTATION ABSTRAITE DE SYMBA.....	129
<b>FIGURE 45.</b> SCHEMA REPRESENTANT LES PARTIES DE L'ENVIRONNEMENT .....	131
<b>FIGURE 46.</b> ARCHITECTURE DE SYMBA.....	132
<b>FIGURE 47.</b> DIAGRAMME UML, CAS D'UTILISATION DE L'ENVIRONNEMENT SYMBA .....	135
<b>FIGURE 48.</b> MODELE MOT DE L'ACTIVITE A REALISER .....	142
<b>FIGURE 49.</b> STRUCTURE GENERALE DE L'ACTIVITE SELON LE MODELE RSC .....	142
<b>FIGURE 50.</b> DESCRIPTION DE LA PREMIERE ETAPE.....	144
<b>FIGURE 51.</b> PLAN PROPOSE POUR LA PREMIERE ETAPE .....	144
<b>FIGURE 52.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 1 (ETAPE 3) .....	149
<b>FIGURE 53.</b> TACHE « RECHERCHE DE RENDEZ-VOUS » DEFINIE PAR LE GROUPE 1 .....	149
<b>FIGURE 54.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 2 (ETAPE 3) .....	150
<b>FIGURE 55.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 1 (ETAPE 4) .....	152
<b>FIGURE 56.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 1 (ETAPE 5) .....	153
<b>FIGURE 57.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 2 (ETAPE 4) .....	155
<b>FIGURE 58.</b> ORGANISATION DEFINIE PAR LE GROUPE 2 (ETAPE 5) .....	156
<b>FIGURE 59.</b> RESULTATS QUANTITATIFS DES ANALYSES DES INTERACTIONS ASYNCHRONES.....	162
<b>FIGURE 60.</b> RESULTATS QUANTITATIFS DES ANALYSES DES INTERACTIONS SYNCHRONES.....	162
<b>FIGURE 61.</b> MODELISATION DE LA TACHE (EXPERIMENTATION 2000) .....	179
<b>FIGURE 62.</b> STRUCTURE DE LA TACHE SELON LE MODELE RSC (EXPERIMENTATION 2000) .....	180
<b>FIGURE 63.</b> ARBRE DE DECISION DE L'EXPRESSION 1 .....	182
<b>FIGURE 64.</b> ARBRE DE DECISION DE L'EXPRESSION 2 .....	183
<b>FIGURE 65.</b> ARBRE DE DECISION DE L'EXPRESSION 3 .....	184

---

<b>TABLEAU 1.</b> COMPARAISON ENTRE LES WORKFLOWS ET LES COLLECTICIELS EFFECTUEE A PARTIR DE [SAIKALI & DAVID, 2001] .....	24
<b>TABLEAU 2.</b> GRILLE (SIMPLIFIEE) D'ANALYSE ET EXEMPLES D'INTERACTIONS.....	67
<b>TABLEAU 3.</b> CORRESPONDANCE ENTRE LA TERMINOLOGIE DU TRIANGLE D'ENGESTRÖM ET CELLE DE SYMBA .....	86
<b>TABLEAU 4.</b> TYPES D'AWARENESS DES APPRENANTS [GUTWIN ET AL., 1995].....	121
<b>TABLEAU 5.</b> CORRESPONDANCE ENTRE LA TERMINOLOGIE DU TRIANGLE D'ENGESTRÖM ET CELLE DE SYMBA .....	128
<b>TABLEAU 6.</b> GRILLE SIMPLIFIEE D'ANALYSE DES INTERACTIONS DANS L'ENVIRONNEMENT ORGANISATION .....	158
<b>TABLEAU 7.</b> GRILLE D'ANALYSE MODIFIEE .....	161
<b>TABLEAU 8.</b> GRILLE D'ANALYSE 2001.....	186
<b>TABLEAU 9.</b> GRILLE D'ANALYSE 2002.....	187
<b>TABLEAU 10.</b> GRILLE D'ANALYSE DES INTERACTIONS DANS L'ENVIRONNEMENT ORGANISATION (EXPERIMENTATION 2002).....	193



# Références bibliographiques



## Références bibliographiques par ordre alphabétique

[Appelt, 2001]

Appelt, W. (2001). *What Groupware Functionality do Users Really Use?* Actes de la conférence 9th Euromicro Workshop on PDP 2001, Mantua, Italia, February 7-9.

[Avouris et al., 2003]

Avouris, N., Margaritis, M., & Komis, V. (2003). *Real-Time collaborative problem solving: a study on alternative coordination mechanisms*. Actes de la conférence IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'2003), Athens, Greece, July 9-11, (pp 86-90).

[Ayala & Yano, 1998]

Ayala, G., & Yano, Y. (1998). A collaborative learning environment based on intelligent agents. *Expert Systems with Applications*, 14(1-2), (pp 129-137).

[Baker & Lund, 1996]

Baker, M., & Lund, K. (1996). *Flexibly structuring the interaction in a CSCL environment*. Actes de la conférence EuroAIED'96, Lisbon, Portugal, September 30 - October 2, (pp 401-407).

[Bardram, 1997]

Bardram, J. E. (1997). *Plans as situated action: an activity theory approach to workflow systems*. Actes de la conférence European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Lancaster, UK, September 7-11, (pp 17-32).

[Basque et al., 2003]

Basque, J., Pudelko, B., & Legros, D. (2003). *Une expérience de construction de cartes conceptuelles dans un contexte de téléapprentissage universitaire*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 Avril, (pp 413-420).

[Bastien & Scapin, 1993]

Bastien, J. M., & Scapin, D. (1993). *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interaction*. rapport technique N°156 de l'INRIA.

[Benali et al., 2002]

Benali, K., Bourguin, G., David, B., Derycke, A., & Ferraris, C. (2002). Collaboration / Coopération. Dans *Information, Interaction, Intelligence, Actes des 2 èmes assises nationales du GDR I<sup>3</sup>*. Nancy: Cépaduès.

[Bentley et al., 1997]

Bentley, R., Appelt, W., Busbach, U., Hinrichs, E., Kerr, D., Sikkel, K., Trevor, J., & Woetzel, G. (1997). Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web. *International Journal of Human Computer Studies: Special issue on Novel Applications of the WWW*, 46(6), (pp 827-846).

[Bentley & Dourish, 1995]

Bentley, R., & Dourish, P. (1995). *Medium versus mechanism: Supporting collaboration through customisation*. Actes de la conférence ECSCW'95, Stockholm, Sweden, September 11-15, (pp 133-148).

[Berger, 1999]

Berger, A. (1999). *Mémoire de DESS Sciences et Technologies de la Formation et de l'Apprentissage*. Université de Genève.

[Betbeder et al., 2003]

Betbeder, M-L., Taurisson, N., & Tchounikine, P. (2003). *An approach of tailorability within a collective activity support framework*. Actes de la conférence AIED, Sydney, Australia, July 20-24, (pp 383-385).

[Betbeder & Tchounikine, 2001]

Betbeder, M-L., & Tchounikine, P. (2001). *Analyse d'une activité médiatisée collective visant à favoriser la création d'une communauté d'apprenants*. Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances, Grenoble, France, 25-27 juin, (pp 389-408).

[Betbeder & Tchounikine, 2003]

Betbeder, M-L., & Tchounikine, P. (2003). *Symba: a Framework to Support Collective Activities in an Educational Context*. Actes de la conférence International Conference on Computers in Education (ICCE 2003), Hong-Kong, Chine, December 2-5, (pp (To appear)).

[Bourguin, 2000]

Bourguin, G. (2000). *Un support informatique à l'activité coopérative fondé sur la Théorie de l'Activité : Le projet DARE*. Thèse de doctorat, Université de Lille 1, Laboratoire Trigone, Lille.

[Bourguin et al., 2000]

Bourguin, G., D'Halluin, C., & Hoogstoel, F. (2000). *L'Apprentissage Coopératif et la Conception de Collecticiels*. Actes de la conférence TICE'2000, Technologie de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'industrie, Troyes, France, 18-20 Octobre, (pp 361-367).

[Bourguin & Derycke, 2001]

Bourguin, G., & Derycke, A. (2001). *Integrating the CSCL activities into virtual campuses: Foundation of a new infrastructure for distributed collective activities*. Actes de la conférence Euro-CSCL, Maastricht, Netherlands, March 22-24, (pp 123-130).

[Bouthier & Canals, 2001]

Bouthier, C., & Canals, G. (2001). *Le contexte comme base de la conscience de groupe*. Actes de la conférence CITE, Troyes, France, 29-30 novembre, (pp 383-399).

[Brousseau, 1998]

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques* (La Pensée Sauvage ed.). Grenoble.

[Chin & Carroll, 2000]

Chin, G., & Carroll, J. (2000). Articulating collaboration in a learning community. *Behaviour and Information technology*, 19(4), (pp 233-245).

[Choi et al., 2000]

Choi, W., Kent, A., Lea, C., Prasad, G., & Ullman, C. (2000). *Maîtrisez PHP 4*. CampusPress.

[Chomienne et al., 1999]

Chomienne, M., Basque, J., & Rioux, S. (1999). Analyse critique des activités collaboratives dans un cours de mathématiques sur Internet au collégial. *Revue de l'éducation à distance*, XII(1/2), (pp 153-175).

[Collis, 1998]

Collis, B. (1998). Building evaluation of collaborative learning into a WWW-based course: Pedagogical and technical experiences. *Special Issue on Networked and Collaborative Learning of the Indian Journal of Open Learning*, 7(1).



[Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002]

Constantino-Gonzalès, M. d. L. A., & Suthers, D. D. (2002). *Coaching collaboration in a computer-mediated learning environment*. Actes de la conférence CSCL'2002, Boulder, Colorado, USA, January 7-11, (pp 583-584).

[Cottier, 2003]

Cottier, P. (2003). *Analyse des usages dans Symba*. Laval: LIUM.

[David et al., 1996]

David, B., Tarpin-Bernard, F., & Vial, C. (1996). *Ergonomie du travail coopératif en conception*. Actes de la conférence ERGO-IA'96.

[Delium, 2003]

Delium, C. (2003). *OSCAR, un environnement de communication médiatisée structurée par les actes de langage*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 127-138).

[Depover et al., 2003]

Depover, C., Quintin, J.-J., & De Lièvre, B. (2003). *Un outil de scénarisation de formations à distance basées sur la collaboration*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 469-476).

[Deschênes et al., 1996a]

Deschênes, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., & Rada-Donath, A. (1996a). Constructivisme et formation à distance. *Distances*, 1(1), (pp 9-25).

[Deschênes et al., 1996b]

Deschênes, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., & Rada-Donath, A. (1996b). Constructivisme et formation à distance. *Revue Distances*, 1 - 1, (pp 9-26).

[Dillenbourg & Baker, 1996]

Dillenbourg, P., & Baker, M. (1996). *Negotiation spaces in human-computer collaborative learning*. Actes de la conférence COOP'96, Second International Conference on Design of Cooperative Systems, Juan-les-Pins, France, 12-14 juin, (pp 187-206).

[Dillenbourg et al., 1995]

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995). The evolution of research of collaborative learning. Dans *Learning in Humans and Machine: Towards an disciplinary learning science* (E. Spada & P. Reiman ed.). Oxford: Elsevier.

[Dourish & Bellotti, 1992]

Dourish, P., & Bellotti, V. (1992). *Awareness and coordination in shared workspaces*. Actes de la conférence CSCW'92, Toronto, Canada, October 31 - November 4, (pp 107-114).

[Dourish & Edwards, 2000]

Dourish, P., & Edwards, K. (2000). *A Tale of Two Toolkits: Relating Infrastructure and Use in flexible CSCW Toolkits*. Actes de la conférence Computer-Supported Cooperative Work, Philadelphia, Pennsylvania, USA, December 2-6, (pp 33-51).

[Ecoutin, 2000]

Ecoutin, E. (2000). *Étude de l'ORAVEP réalisée pour le Ministère de la recherche (DT/SDTETIC)*.

[Eisenstadt et al., 1995]

Eisenstadt, M., Watt, S., & Zdrahal, Z. (1995). *How agents can assist collaboration*. Actes de la conférence Symposium on Intelligent Agents and Collective Intelligence, Telepolis, Luxemburg, November.

[Engeström, 1987]

Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding. An activity-theoretical approach to development research*. Helsinki: Orienta-konsultit.

[Faerber, 2002]

Faerber, R. (2002). Le groupe d'apprentissage en formation à distance : ses caractéristiques dans un environnement virtuel. Dans F. Larose & T. Karsenti (Eds.), *La place des TICE en formation initiale et continue à l'enseignement : bilan et perspectives* (pp. 99-128). Sherbrooke: Editions du CRP, Université de Sherbrooke.

[Ferraris et al., 2002]

Ferraris, C., Brunier, P., & Martel, C. (2002). *Constructing collaborative pedagogical situations in classrooms: a scenario and role based approach*. Actes de la conférence Computer Supporting Collaborative Learning (CSCL 2002), Boulder, Colorado, USA, January 7-11.

[Fjuk & Krange, 1999]

Fjuk, A., & Krange, I. (1999). *The situated effects of awareness in distributed collaborative learning: Interactive 3D an example*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning, Stanford University, Palo Alto, California, USA, December 12-15, (pp 159-165).

[Fuchs et al., 1995]

Fuchs, L., Pankoke-Babatz, U., & Prinz, W. (1995). *Supporting Cooperative Awareness with Local Event Mechanisms: The GroupDesk System*. Actes de la conférence Fourth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work: ECSCW '95, Stockholm, (pp 247-262).

[George, 2001]

George, S. (2001). *Apprentissage collectif à distance. SPLACH: un environnement informatique support d'une pédagogie de projet*. Thèse de doctorat, Université du Maine, Le Mans.

[George & Leroux, 2001]

George, S., & Leroux, P. (2001). *Project-Based Learning as a Basis for a CSCL Environment: An Example in Educational Robotics*. Actes de la conférence European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (Euro-CSCL), Maastricht, Netherlands, March 22-24, (pp 269-276).

[Gokhale, 1995]

Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1).

[Goldman, 1995]

Goldman, S. (1995). *Computer Resources for Supporting Student Conversations about Science Concepts*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20.

[Gray & O'Grady, 1993]

Gray, A., & O'Grady, G. (1993). *Telecommunications Pedagogy for Effective Teaching and Learning*. Actes de la conférence IFIP TC3 Third Teleteaching Conference, TeleTeaching 93, Trondheim, Norway, August 20-25, (pp 307-316).

[Grudin, 1990]

Grudin, J. (1990). Groupware and cooperative Work : Problems and Prospect. Dans B.Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interaction Design* (pp. 171-185): Reading, MA: Addison-Wesley.

[Grudin, 1992]

Grudin, J. (1992). CSCW: History and focus. *Computer, IEEE Computer Society*, 29(6), (pp 27-35).

[Gutwin & Greenberg, 1995]

Gutwin, C., & Greenberg, S. (1995). *Support for Group Awareness in Real-time Desktop Conferences*. Actes de la conférence Second New Zealand Computer Science Research Students' Conference, University of Waikato, Hamilton, New Zealand, April 18-21.

[Gutwin & Greenberg, 1996]

Gutwin, C., & Greenberg, S. (1996). *Workspace awareness for groupware*. Actes de la conférence CHI 96, 13-18 April, (pp 208-209).

[Gutwin et al., 1995]

Gutwin, C., Stark, G., & Greenberg, S. (1995). *Support for workspace awareness in educational groupware*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20, (pp 147-156).

[Heeren, 1996]

Heeren, E. (1996). *Technology support for collaborative distance learning*. Thèse, University of Twente, Netherlands.

[Henry & Lundgren-Cayrol, 2001]

Henry, F., & Lundgren-Cayrol, K. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance. Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels*. (Québec, Canada): Presses de l'Université du Québec.

[Hotte, 1998]

Hotte, R. (1998). *Modélisation d'un système d'aide multiexpert pour l'apprentissage coopératif à distance*. Thèse de doctorat, Université Paris VII.

[Jermann & Dillenbourg, 1999]

Jermann, P., & Dillenbourg, P. (1999). *An analysis of learner arguments in a collective learning environment*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL), Stanford University, Palo Alto, California, USA, December 12-15, (pp 265-273).

[Johnson & Johnson, 1988]

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1988). *Cooperative Learning: two heads learn better than one*, <http://www.context.org/ICLIB/IC18/johnson.thm>

[Johnson & Johnson, 1998]

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1998). *Cooperative learning and social interdependence theory*, <http://www.clcrc.com/pages/SIT.html>

[Komis et al., 2003]

Komis, V., Avouris, N., Dimitracopoulou, A., & Margaritis, M. (2003). *Aspects de la conception d'un environnement collaboratif de modélisation à distance*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 271-282).

[Koschmann, 1995]

Koschmann, T. (1995). *Computer support for collaborative learning: Design, theory and research issues*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20.

[Kumar, 1996]

Kumar, V. S. (1996). *Computer-Supported Collaborative Learning - Issues for Research*. Actes de la conférence Eighth Annual Graduate Symposium on Computer Science (University symposium), University of Saskatchewan, Canada.

[Kuutti, 1996]

Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human-Computer Interaction Research. Dans B. A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness* (pp. 17-44).

[Lavant, 1999]

Lavant, M. (1999). *Macromedia<sup>R</sup> Flash<sup>TM</sup> 4*. Paris.

[Leinonen et al., 2003]

Leinonen, T., Kligyte, G., Toikkanen, T., Pietarila, J., & Dean, P. (2003). *Learning with Collaborative Software - A guide to Fle3* (No. ISBN: 951-558-127-3.). Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.

[Leroux, 2002]

Leroux, P. (2002). *Machines partenaires des apprenants et des enseignants - Étude dans le cadre d'environnements supports de projets pédagogiques*. Habilitation à Diriger des Recherches, spécialité Informatique, Université du Maine, Le Mans.

[Lewis, 2000]

Lewis, R. (2000). *Human activity in learning societies, Invited paper*. Actes de la conférence ICCE/ICCAI, Tapei, Taiwan, 2000, (pp 36-45).

[Lewkowicz & Zacklad, 1999]

Lewkowicz, M., & Zacklad, M. (1999). *MEMO-net, un collecticiel utilisant la méthode de résolution de problème DIPA pour la capitalisation et la gestion des connaissances dans les projets de conception*. Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances (IC'99), Palaiseau, France, 14-16 juin.

[Malone et al., 1995]

Malone, T. W., Lai, K.-Y., & Fry, C. (1995). Experiments with Oval: a radically tailorable tool for cooperative work. *ACM Transactions in Information System*, 13(2), (pp 177-205).

[Mezura-Godoy & Talbot, 2001]

Mezura-Godoy, C., & Talbot, S. (2001). *Vers une infrastructure pour le support de la régulation dans le travail collaboratif assisté par l'ordinateur*. Actes de la conférence Interaction Hommes Machines (IHM 2001), Lille, France, 10-14 septembre 2001, (pp 175-178).

[Monnier, 2001]

Monnier, G. (2001). *Flash 5 Techniques de développement, et langage ActionScript*. Paris: Dunod.

[Morch, 1995]

Morch, A. (1995). *Three levels of end-user tailoring: customization, integration, and extansion*. Actes de la conférence Third Decennial Aarhus Conference, Aarhus, Denmark, August 14-18, (pp 41-51).

[Morch & Mehandjiev, 2000]

Morch, A., & Mehandjiev, N. D. (2000). *Tailoring as Collaboration: The Mediating Role of Multiple Representation and Application Units*. Actes de la conférence CSCW'2000, Philadelphia, Pennsylvania, USA, December 2-6, (pp 75-100).

[Panitz, 1996]

Panitz, T. (1996). *A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning*, <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>

[Paquette, 1996]

Paquette, G. (1996). La modélisation par objets typés: une méthode de représentation pour les systèmes d'apprentissage et d'aide à la tâche. *Sciences et techniques éducatives*, 3(1).

[Paquette, 1999]

Paquette, G. (1999). L'ingénierie des interactions dans les systèmes d'apprentissage. *Revue des sciences de l'Éducation*, 25(1), (pp 131-166).

[Prinz, 1999]

Prinz, W. (1999). *NESSIE: an awareness environment for cooperative settings*. Actes de la conférence The Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work - ECSCW'99, Copenhagen, Denmark, September 12-16, (pp 391-410).

[Quignard et al., 2003]

Quignard, M., Baker, M., Lund, K., & Séjourné, A. (2003). *Conception d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 355-366).

[Rabardel, 1995]

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

[Reyes & Tchounikine, 2003]

Reyes, P., & Tchounikine, P. (2003). *Supporting emergence of threaded learning conversations through augmenting*. Actes de la conférence International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Bergen, Norway, June 14-18, (pp 83-92).

[Roschelle & Teasley, 1995]

Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Dans C.O'Malley (Ed.), *Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97): New York: Springer-Verlag.

[Saikali & David, 2001]

Saikali, K., & David, B. (2001). *Using workflow for coordination in groupware applications*. Actes de la conférence IHM-HCI, Lille, France, 10-14 septembre, (pp 399-411).

[Schneider et al., 2002]

Schneider, D., Dillenbourg, P., Frete, C., Morand, S., & Synteta, P. (2002). *Le TecfaSEED Catalogue, manuel des enseignants*. Genève: Université de Genève.

[Slavin, 1996]

Slavin, R. E. (1996). Research For The Future: Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need To Know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), (pp 43-69).

[Soller, 2001]

Soller, A. L. (2001). Supporting social interaction in an intelligent collaborative learning system. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12(1), (pp 40-62).

[Stahl, 2002]

Stahl, G. (2002). *Groupware goes to school*. Actes de la conférence Groupware: Design, Implementation and Use: 8th International Workshop, CRIWG 2002, La Serena, Chile, September 1-4, (pp 7-24).

[Suchman, 1987]

Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions* (Cambridge University Press ed.).

[Suthers & Weiner, 1995]

Suthers, D. D., & Weiner, A. (1995). *Groupware for developing critical discussion skills*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20, (pp 341-348).

[Taurisson, 2002]

Taurisson, N. (2002). *Des agents logiciels intégrés à une communauté d'apprenants: Rapport de stage du DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative*.



[Taurisson & Tchounikine, 2003a]

Taurisson, N., & Tchounikine, P. (2003a). *Introducing Software Agents to Support a Web-based Collective Activity*. Actes de la conférence International Conference IEEE/WIC Intelligent Agent Technology, Halifax (Canada), 13-17 Octobre.

[Taurisson & Tchounikine, 2003b]

Taurisson, N., & Tchounikine, P. (2003b). *Introducing Software Agents to Support a Web-based Collective Activity*. Actes de la conférence International Conference IEEE/WIC Intelligent Agent Technology, Halifax (Canada), 13-17 October, (pp 570-575).

[Tchounikine, 2002a]

Tchounikine, P. (2002a). Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. *Revue I3 (Information-Interaction-Intelligence)*, 2(1), (pp 59-95).

[Tchounikine, 2002b]

Tchounikine, P. (2002b). *Quelques éléments sur la conception et l'ingénierie des EIAH*. Actes de la conférence Actes des 2ème assises nationales su GDR I<sup>3</sup>, Nancy, France, (pp 233-246).

[Thevenin et al., 2000]

Thevenin, D., Calvary, G., & Coutaz, J. (2000). *La plasticité en interaction Homme-Machine*. Actes de la conférence Rencontres Jeunes Chercheurs en IHM, RJC IHM 2000, Vannes, France, 3-5 mai, (pp 71-74).

[Tollmar et al., 1996]

Tollmar, K., Sandor, O., & Schömer, A. (1996). *Supporting Social Awareness @ Work, Design and Experience*. Actes de la conférence Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'96), Boston, Massachusetts, USA, November 16-20, (pp 298-307).

[Trichet & Tchounikine, 1999]

Trichet, F., & Tchounikine, P. (1999). DSTM: a Framework to Operationalize and Refine a Problem-Solving Method modeled in terms of Tasks and Methods. *International Journal of Expert Systems With Applications (ESWA)*, 16, (pp 105-120).

[Watt, 1993]

Watt, S. (1993). *Role conflict in groupware*. Actes de la conférence International Conference on Intelligent Cooperative Information Systems, Rotterdam, Netherlands, May 12-14, (pp 229-235).

[Winner et al., 1998]

Winner, L. R., Chomienne, M., & Vázquez-Abad, J. (1998). *Problématique d'un laboratoire de science collaboratif et distribué. Recension de écrits*. Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal: Bureau des technologies d'apprentissage.

## Références bibliographiques thématiques

### EIAH – CSCL – CSCW

[Appelt, 2001]

Appelt, W. (2001). *What Groupware Functionality do Users Really Use?* Actes de la conférence 9th Euromicro Workshop on PDP 2001, Mantua, Italia, February 7-9.

[Avouris et al., 2003]

Avouris, N., Margaritis, M., & Komis, V. (2003). *Real-Time collaborative problem solving: a study on alternative coordination mechanisms.* Actes de la conférence IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'2003), Athens, Greece, July 9-11, (pp 86-90).

[Ayala & Yano, 1998]

Ayala, G., & Yano, Y. (1998). A collaborative learning environment based on intelligent agents. *Expert Systems with Applications*, 14(1-2), (pp 129-137).

[Baker & Lund, 1996]

Baker, M., & Lund, K. (1996). *Flexibly structuring the interaction in a CSCL environment.* Actes de la conférence EuroAIED'96, Lisbon, Portugal, September 30 - October 2, (pp 401-407).

[Bardram, 1997]

Bardram, J. E. (1997). *Plans as situated action: an activity theory approach to workflow systems.* Actes de la conférence European Conference on Computer Supported Cooperative Work, Lancaster, UK, September 7-11, (pp 17-32).

[Basque et al., 2003]

Basque, J., Pudelko, B., & Legros, D. (2003). *Une expérience de construction de cartes conceptuelles dans un contexte de téléapprentissage universitaire.* Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 Avril, (pp 413-420).

[Benali et al., 2002]

Benali, K., Bourguin, G., David, B., Derycke, A., & Ferraris, C. (2002). Collaboration / Coopération. Dans *Information, Interaction, Intelligence, Actes des 2 èmes assises nationales du GDR I<sup>3</sup>*. Nancy: Cépaduès.

[Bentley et al., 1997]

Bentley, R., Appelt, W., Busbach, U., Hinrichs, E., Kerr, D., Sikkil, K., Trevor, J., & Woetzel, G. (1997). Basic Support for Cooperative Work on the World Wide Web. *International Journal of Human Computer Studies: Special issue on Novel Applications of the WWW*, 46(6), (pp 827-846).

[Bentley & Dourish, 1995]

Bentley, R., & Dourish, P. (1995). *Medium versus mechanism: Supporting collaboration through customisation*. Actes de la conférence ECSCW'95, Stockholm, Sweden, September 11-15, (pp 133-148).

[Betbeder et al., 2003]

Betbeder, M-L., Taurisson, N., & Tchounikine, P. (2003). *An approach of tailorability within a collective activity support framework*. Actes de la conférence AIED, Sydney, Australia, July 20-24, (pp 383-385).

[Betbeder & Tchounikine, 2001]

Betbeder, M-L., & Tchounikine, P. (2001). *Analyse d'une activité médiatisée collective visant à favoriser la création d'une communauté d'apprenants*. Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances, Grenoble, France, 25-27 juin, (pp 389-408).

[Betbeder & Tchounikine, 2003]

Betbeder, M-L., & Tchounikine, P. (2003). *Symba: a Framework to Support Collective Activities in an Educational Context*. Actes de la conférence International Conference on Computers in Education (ICCE 2003), Hong-Kong, Chine, December 2-5, (pp (To appear)).

[Bourguin, 2000]

Bourguin, G. (2000). *Un support informatique à l'activité coopérative fondé sur la Théorie de l'Activité : Le projet DARE*. Thèse de doctorat, Université de Lille 1, Laboratoire Trigone, Lille.

[Bourguin et al., 2000]

Bourguin, G., D'Halluin, C., & Hoogstoel, F. (2000). *L'Apprentissage Coopératif et la Conception de Collecticiels*. Actes de la conférence TICE'2000, Technologie de l'Information et de la Communication dans les Enseignements d'ingénieurs et dans l'industrie, Troyes, France, 18-20 Octobre, (pp 361-367).

[Bourguin & Derycke, 2001]

Bourguin, G., & Derycke, A. (2001). *Integrating the CSCL activities into virtual campuses: Foundation of a new infrastructure for distributed collective activities*. Actes de la conférence Euro-CSCL, Maastricht, Netherlands, March 22-24, (pp 123-130).

[Bouthier & Canals, 2001]

Bouthier, C., & Canals, G. (2001). *Le contexte comme base de la conscience de groupe*. Actes de la conférence CITE, Troyes, France, 29-30 novembre, (pp 383-399).

[Chin & Carroll, 2000]

Chin, G., & Carroll, J. (2000). Articulating collaboration in a learning community. *Behaviour and Information technology*, 19(4), (pp 233-245).

[Collis, 1998]

Collis, B. (1998). Building evaluation of collaborative learning into a WWW-based course: Pedagogical and technical experiences. *Special Issue on Networked and Collaborative Learning of the Indian Journal of Open Learning*, 7(1).

[Constantino-Gonzalès & Suthers, 2002]

Constantino-Gonzalès, M. d. L. A., & Suthers, D. D. (2002). *Coaching collaboration in a computer-mediated learning environment*. Actes de la conférence CSCL'2002, Boulder, Colorado, USA, January 7-11, (pp 583-584).

[David et al., 1996]

David, B., Tarpin-Bernard, F., & Vial, C. (1996). *Ergonomie du travail coopératif en conception*. Actes de la conférence ERGO-IA'96.

[Delium, 2003]

Delium, C. (2003). *OSCAR, un environnement de communication médiatisée structurée par les actes de langage*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 127-138).

[Dillenbourg & Baker, 1996]

Dillenbourg, P., & Baker, M. (1996). *Negotiation spaces in human-computer collaborative learning*. Actes de la conférence COOP'96, Second International Conference on Design of Cooperative Systems, Juan-les-Pins, France, 12-14 juin, (pp 187-206).

[Dillenbourg et al., 1995]

Dillenbourg, P., Baker, M., Blaye, A., & O'Malley, C. (1995). The evolution of research of collaborative learning. Dans *Learning in Humans and Machine: Towards an disciplinary learning science* (E. Spada & P. Reiman ed.). Oxford: Elsevier.

[Dourish & Bellotti, 1992]

Dourish, P., & Bellotti, V. (1992). *Awareness and coordination in shared workspaces*. Actes de la conférence CSCW'92, Toronto, Canada, October 31 - November 4, (pp 107-114).

[Dourish & Edwards, 2000]

Dourish, P., & Edwards, K. (2000). *A Tale of Two Toolkits: Relating Infrastructure and Use in flexible CSCW Toolkits*. Actes de la conférence Computer-Supported Cooperative Work, Philadelphia, Pennsylvania, USA, December 2-6, (pp 33-51).

[Ecoutin, 2000]

Ecoutin, E. (2000). *Étude de l'ORAVEP réalisée pour le Ministère de la recherche (DT/SDTETIC)*.

[Eisenstadt et al., 1995]

Eisenstadt, M., Watt, S., & Zdrahal, Z. (1995). *How agents can assist collaboration*. Actes de la conférence Symposium on Intelligent Agents and Collective Intelligence, Telepolis, Luxemburg, November.

[Ferraris et al., 2002]

Ferraris, C., Brunier, P., & Martel, C. (2002). *Constructing collaborative pedagogical situations in classrooms: a scenario and role based approach*. Actes de la conférence Computer Supporting Collaborative Learning (CSCL 2002), Boulder, Colorado, USA, January 7-11.

[Fjuk & Krange, 1999]

Fjuk, A., & Krange, I. (1999). *The situated effects of awareness in distributed collaborative learning: Interactive 3D an example*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning, Stanford University, Palo Alto, California, USA, December 12-15, (pp 159-165).

[Fuchs et al., 1995]

Fuchs, L., Pankoke-Babatz, U., & Prinz, W. (1995). *Supporting Cooperative Awareness with Local Event Mechanisms: The GroupDesk System*. Actes de la conférence Fourth European Conference on Computer-Supported Cooperative Work: ECSCW '95, Stockholm, (pp 247-262).

[George, 2001]

George, S. (2001). *Apprentissage collectif à distance. SPLACH: un environnement informatique support d'une pédagogie de projet*. Thèse de doctorat, Université du Maine, Le Mans.

[George & Leroux, 2001]

George, S., & Leroux, P. (2001). *Project-Based Learning as a Basis for a CSCL Environment: An Example in Educational Robotics*. Actes de la conférence European Conference on Computer-Supported Collaborative Learning (Euro-CSCL), Maastricht, Netherlands, March 22-24, (pp 269-276).

[Gokhale, 1995]

Gokhale, A. A. (1995). Collaborative learning enhances critical thinking. *Journal of Technology Education*, 7(1).

[Goldman, 1995]

Goldman, S. (1995). *Computer Resources for Supporting Student Conversations about Science Concepts*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20.

[Gray & O'Grady, 1993]

Gray, A., & O'Grady, G. (1993). *Telecommunications Pedagogy for Effective Teaching and Learning*. Actes de la conférence IFIP TC3 Third Teleteaching Conference, TeleTeaching 93, Trondheim, Norway, August 20-25, (pp 307-316).

[Grudin, 1990]

Grudin, J. (1990). Groupware and cooperative Work : Problems and Prospect. Dans B.Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interaction Design* (pp. 171-185): Reading, MA: Addison-Wesley.

[Grudin, 1992]

Grudin, J. (1992). CSCW: History and focus. *Computer, IEEE Computer Society*, 29(6), (pp 27-35).

[Gutwin & Greenberg, 1995]

Gutwin, C., & Greenberg, S. (1995). *Support for Group Awareness in Real-time Desktop Conferences*. Actes de la conférence Second New Zealand Computer Science Research Students' Conference, University of Waikato, Hamilton, New Zealand, April 18-21.

[Gutwin & Greenberg, 1996]

Gutwin, C., & Greenberg, S. (1996). *Workspace awareness for groupware*. Actes de la conférence CHI 96, 13-18 April, (pp 208-209).

[Gutwin et al., 1995]

Gutwin, C., Stark, G., & Greenberg, S. (1995). *Support for workspace awareness in educational groupware*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20, (pp 147-156).

[Heeren, 1996]

Heeren, E. (1996). *Technology support for collaborative distance learning*. Thèse, University of Twente, Netherlands.

[Henry & Lundgren-Cayrol, 2001]

Henry, F., & Lundgren-Cayrol, K. (2001). *Apprentissage collaboratif à distance. Pour comprendre et concevoir les environnements d'apprentissage virtuels*. (Québec, Canada): Presses de l'Université du Québec.

[Hotte, 1998]

Hotte, R. (1998). *Modélisation d'un système d'aide multiexpert pour l'apprentissage coopératif à distance*. Thèse de doctorat, Université Paris VII.

[Jermann & Dillenbourg, 1999]

Jermann, P., & Dillenbourg, P. (1999). *An analysis of learner arguments in a collective learning environment*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL), Stanford University, Palo Alto, California, USA, December 12-15, (pp 265-273).

[Johnson & Johnson, 1988]

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1988). *Cooperative Learning: two heads learn better than one*, <http://www.context.org/ICLIB/IC18/johnson.thm>



[Johnson & Johnson, 1998]

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1998). *Cooperative learning and social interdependence theory*, <http://www.clcrc.com/pages/SIT.html>

[Komis et al., 2003]

Komis, V., Avouris, N., Dimitracopoulou, A., & Margaritis, M. (2003). *Aspects de la conception d'un environnement collaboratif de modélisation à distance*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 271-282).

[Koschmann, 1995]

Koschmann, T. (1995). *Computer support for collaborative learning: Design, theory and research issues*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL'95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20.

[Kumar, 1996]

Kumar, V. S. (1996). *Computer-Supported Collaborative Learning - Issues for Research*. Actes de la conférence Eighth Annual Graduate Symposium on Computer Science (University symposium), University of Saskatchewan, Canada.

[Leinonen et al., 2003]

Leinonen, T., Kligyte, G., Toikkanen, T., Pietarila, J., & Dean, P. (2003). *Learning with Collaborative Software - A guide to Fle3* (No. ISBN: 951-558-127-3.). Helsinki: Taideteollinen korkeakoulu.

[Leroux, 2002]

Leroux, P. (2002). *Machines partenaires des apprenants et des enseignants - Étude dans le cadre d'environnements supports de projets pédagogiques*. Habilitation à Diriger des Recherches, spécialité Informatique, Université du Maine, Le Mans.

[Lewis, 2000]

Lewis, R. (2000). *Human activity in learning societies, Invited paper*. Actes de la conférence ICCE/ICCAI, Tapei, Taiwan, 2000, (pp 36-45).

[Lewkowicz & Zacklad, 1999]

Lewkowicz, M., & Zacklad, M. (1999). *MEMO-net, un collecticiel utilisant la méthode de résolution de problème DIPA pour la capitalisation et la gestion des connaissances dans les projets de conception*. Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances (IC'99), Palaiseau, France, 14-16 juin.

[Malone et al., 1995]

Malone, T. W., Lai, K.-Y., & Fry, C. (1995). Experiments with Oval: a radically tailorable tool for cooperative work. *ACM Transactions in Information System*, 13(2), (pp 177-205).

[Mezura-Godoy & Talbot, 2001]

Mezura-Godoy, C., & Talbot, S. (2001). *Vers une infrastructure pour le support de la régulation dans le travail collaboratif assisté par l'ordinateur*. Actes de la conférence Interaction Hommes Machines (IHM 2001), Lille, France, 10-14 septembre 2001, (pp 175-178).

[Morch, 1995]

Morch, A. (1995). *Three levels of end-user tailoring: customization, integration, and extansion*. Actes de la conférence Third Decennial Aarhus Conference, Aarhus, Denmark, August 14-18, (pp 41-51).

[Morch & Mehandjiev, 2000]

Morch, A., & Mehandjiev, N. D. (2000). *Tailoring as Collaboration: The Mediating Role of Multiple Representation and Application Units*. Actes de la conférence CSCW'2000, Philadelphia, Pennsylvania, USA, December 2-6, (pp 75-100).

[Panitz, 1996]

Panitz, T. (1996). *A Definition of Collaborative vs Cooperative Learning*, <http://www.lgu.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>

[Paquette, 1996]

Paquette, G. (1996). La modélisation par objets typés: une méthode de représentation pour les systèmes d'apprentissage et d'aide à la tâche. *Sciences et techniques éducatives*, 3(1).

[Paquette, 1999]

Paquette, G. (1999). L'ingénierie des interactions dans les systèmes d'apprentissage. *Revue des sciences de l'Éducation*, 25(1), (pp 131-166).

[Prinz, 1999]

Prinz, W. (1999). *NESSIE: an awareness environment for cooperative settings*. Actes de la conférence The Sixth European Conference on Computer Supported Cooperative Work - ECSCW'99, Copenhagen, Denmark, September 12-16, (pp 391-410).

[Quignard et al., 2003]

Quignard, M., Baker, M., Lund, K., & Séjourné, A. (2003). *Conception d'une situation d'apprentissage médiatisée par ordinateur pour le développement de la compréhension de l'espace du débat*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 355-366).

[Reyes & Tchounikine, 2003]

Reyes, P., & Tchounikine, P. (2003). *Supporting emergence of threaded learning conversations through augmenting*. Actes de la conférence International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), Bergen, Norway, June 14-18, (pp 83-92).

[Roschelle & Teasley, 1995]

Roschelle, J., & Teasley, S. D. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. Dans C.O'Malley (Ed.), *Computer-Supported Collaborative Learning* (pp. 69-97): New York: Springer-Verlag.

[Saikali & David, 2001]

Saikali, K., & David, B. (2001). *Using workflow for coordination in groupware applications*. Actes de la conférence IHM-HCI, Lille, France, 10-14 septembre, (pp 399-411).

[Schneider et al., 2002]

Schneider, D., Dillenbourg, P., Frete, C., Morand, S., & Synteta, P. (2002). *Le TecfaSEED Catalogue, manuel des enseignants*. Genève: Université de Genève.

[Slavin, 1996]

Slavin, R. E. (1996). Research For The Future: Research on Cooperative Learning and Achievement: What We Know, What We Need To Know. *Contemporary Educational Psychology*, 21(1), (pp 43-69).

[Soller, 2001]

Soller, A. L. (2001). Supporting social interaction in an intelligent collaborative learning system. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12(1), (pp 40-62).

[Stahl, 2002]

Stahl, G. (2002). *Groupware goes to school*. Actes de la conférence Groupware: Design, Implementation and Use: 8th International Workshop, CRIWG 2002, La Serena, Chile, September 1-4, (pp 7-24).

[Suchman, 1987]

Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions* (Cambridge University Press ed.).

[Suthers & Weiner, 1995]

Suthers, D. D., & Weiner, A. (1995). *Groupware for developing critical discussion skills*. Actes de la conférence Computer Support for Collaborative Learning (CSCL' 95), Bloomington, Indiana, USA, October 17-20, (pp 341-348).

[Taurisson, 2002]

Taurisson, N. (2002). *Des agents logiciels intégrés à une communauté d'apprenants: Rapport de stage du DEA Communication Homme Machine et Ingénierie Educative*.

[Taurisson & Tchounikine, 2003]

Taurisson, N., & Tchounikine, P. (2003b). *Introducing Software Agents to Support a Web-based Collective Activity*. Actes de la conférence International Conference IEEE/WIC Intelligent Agent Technology, Halifax (Canada), 13-17 October, (pp 570-575).

[Tchounikine, 2002a]

Tchounikine, P. (2002a). Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. *Revue I3 (Information-Interaction-Intelligence)*, 2(1), (pp 59-95).

[Tchounikine, 2002b]

Tchounikine, P. (2002b). *Quelques éléments sur la conception et l'ingénierie des EIAH*. Actes de la conférence Actes des 2ème assises nationales su GDR I<sup>3</sup>, Nancy, France, (pp 233-246).

[Tollmar et al., 1996]

Tollmar, K., Sandor, O., & Schömer, A. (1996). *Supporting Social Awareness @ Work, Design and Experience*. Actes de la conférence Conference on Computer Supported Cooperative Work (CSCW'96), Boston, Massachusetts, USA, November 16-20, (pp 298-307).

[Trichet & Tchounikine, 1999]

Trichet, F., & Tchounikine, P. (1999). DSTM: a Framework to Operationalize and Refine a Problem-Solving Method modeled in terms of Tasks and Methods. *International Journal of Expert Systems With Applications (ESWA)*, 16, (pp 105-120).

[Watt, 1993]

Watt, S. (1993). *Role conflict in groupware*. Actes de la conférence International Conference on Intelligent Cooperative Information Systems, Rotterdam, Netherlands, May 12-14, (pp 229-235).

### Sciences de l'éducation, psychologie

[Berger, 1999]

Berger, A. (1999). *Mémoire de DESS Sciences et Technologies de la Formation et de l'Apprentissage*. Université de Genève.

[Brousseau, 1998]

Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques* (La Pensée Sauvage ed.). Grenoble.

[Chomienne et al., 1999]

Chomienne, M., Basque, J., & Rioux, S. (1999). Analyse critique des activités collaboratives dans un cours de mathématiques sur Internet au collégial. *Revue de l'éducation à distance, XII(1/2)*, (pp 153-175).

[Depover et al., 2003]

Depover, C., Quintin, J.-J., & De Lièvre, B. (2003). *Un outil de scénarisation de formations à distance basées sur la collaboration*. Actes de la conférence EIAH'2003, Strasbourg, France, 15-17 avril, (pp 469-476).

[Deschênes et al., 1996a]

Deschênes, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., & Rada-Donath, A. (1996a). Constructivisme et formation à distance. *Distances, 1(1)*, (pp 9-25).

[Deschênes et al., 1996b]

Deschênes, A.-J., Bilodeau, H., Bourdages, L., Dionne, M., Gagné, P., Lebel, C., & Rada-Donath, A. (1996b). Constructivisme et formation à distance. *Revue Distances, 1 - 1*, (pp 9-26).

[Engeström, 1987]

Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding. An activity-theoretical approach to development research*. Helsinki: Orienta-konsultit.

[Faerber, 2002]

Faerber, R. (2002). Le groupe d'apprentissage en formation à distance : ses caractéristiques dans un environnement virtuel. Dans F. Larose & T. Karsenti (Eds.), *La place des TICE en formation initiale et continue à l'enseignement : bilan et perspectives* (pp. 99-128). Sherbrooke: Editions du CRP, Université de Sherbrooke.

[Rabardel, 1995]

Rabardel, P. (1995). *Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains*. Armand Colin.

[Winner et al., 1998]

Winner, L. R., Chomienne, M., & Vázquez-Abad, J. (1998). *Problématique d'un laboratoire de science collaboratif et distribué. Recension de écrits*. Faculté des sciences de l'éducation, Université de Montréal: Bureau des technologies d'apprentissage.

## Sciences de l'information et de la communication

[Cottier, 2003]

Cottier, P. (2003). *Analyse des usages dans Symba*. Laval: LIUM.

## IHM

[Bastien & Scapin, 1993]

Bastien, J. M., & Scapin, D. (1993). *Ergonomic Criteria for the Evaluation of Human-Computer Interaction*. rapport technique N°156 de l'INRIA.

[Kuutti, 1996]

Kuutti, K. (1996). Activity Theory as a Potential Framework for Human-Computer Interaction Research. Dans B. A. Nardi (Ed.), *Context and Consciousness* (pp. 17-44).

[Thevenin et al., 2000]

Thevenin, D., Calvary, G., & Coutaz, J. (2000). *La plasticité en interaction Homme-Machine*. Actes de la conférence Rencontres Jeunes Chercheurs en IHM, RJC IHM 2000, Vannes, France, 3-5 mai, (pp 71-74).

### **Informatique (programmation)**

[Choi et al., 2000]

Choi, W., Kent, A., Lea, C., Prasad, G., & Ullman, C. (2000). *Maîtrisez PHP 4*. CampusPress.

[Lavant, 1999]

Lavant, M. (1999). *Macromedia<sup>R</sup> Flash<sup>TM</sup> 4*. Paris.

[Monnier, 2001]

Monnier, G. (2001). *Flash 5 Techniques de développement, et langage ActionScript*. Paris: Dunod.