
Conception de collecticiels basée sur un modèle théorique de l'activité : principes, exemple et démarche d'évaluation

Nadia Gauducheau, Myriam Lewkowicz, Eddie Soulier
Laboratoire ISTIT- Tech-CICO - CNRS FRE 2732
Université de Technologie de Troyes
12 rue Marie Curie, BP 2060, 10010 Troyes
{prénom.nom}@utt.fr

Catégorie de soumission : communication longue

RÉSUMÉ

Cet article présente une démarche de conception reposant sur un modèle de l'activité issu des théories en sciences humaines ainsi que sa traduction en un modèle de l'activité instrumentée puis en un modèle de conception spécifiant un outil. Les principes de cette démarche sont présentés puis illustrés par un exemple de collecticiel support à l'intercompréhension de récit (le collecticiel Sum'it Up). Une évaluation de ce collecticiel a été réalisée avec comme objectif d'examiner l'effet de l'implémentation des théories dans l'outil. Les objectifs de l'évaluation dans le cadre de notre démarche de conception sont discutés.

MOTS-CLÉS

Conception informatique, évaluation, transdisciplinarité, modèle de l'activité, travail coopératif assisté par ordinateur.

1 INTRODUCTION

Cet article rend compte d'une démarche de conception transdisciplinaire s'appuyant sur des modèles de l'activité issus de théories des sciences humaines. Cette approche propose une méthode originale de conception d'outils de travail coopératif assisté par ordinateur (TCAO). Dans le prolongement des travaux dans ce domaine, la finalité est de concevoir des outils qui contribuent à faciliter le travail coopératif (améliorer la coordination, la compréhension mutuelle...). L'utilisation de théories de sciences humaines permet de répondre à certaines exigences de conception, en particulier définir de nouvelles pratiques à assister.

Par ailleurs, nous considérons que la conception d'outils informatiques est un moyen pour contribuer à la recherche en sciences humaines. En effet, l'implémentation de théories de sciences humaines dans des outils implique un travail d'opérationnalisation des théories et offre un cadre intéressant pour le recueil des données.

Pour de nombreux auteurs, l'évaluation est un processus central dans la conception d'outils informatiques. Il nous apparaît nécessaire de mener conjointement une réflexion sur la conception et l'évaluation. L'originalité de la démarche de conception que nous présentons dans cet article nous a conduit à centrer l'évaluation sur la méthode de conception.

Trois types d'acteurs interviennent dans le projet ; le pilote est un chercheur en sciences humaines, garant des théories mobilisées, co-concepteur avec un chercheur en informatique, centré sur la démarche de conception et l'implémentation du collecticiel. A cette équipe s'ajoute un chercheur en ergonomie cognitive dans la phase d'évaluation.

Après avoir présenté les principes de conception que nous proposons, ceux-ci seront illustrés par un exemple (conception du logiciel Sum'it Up). Une première mise à l'essai de cet outil et un cadre

général pour l'évaluation de collecticiels basés sur ces principes de conception seront ensuite présentés.

2 CONCEPTION DE COLLECTICIELS BASEE SUR UNE ANALYSE THEORIQUE DE L'ACTIVITE

Le Travail Coopératif Assisté par Ordinateur est un domaine de recherche dont le but est de concevoir des applications, et qui fait donc en cela appel à l'informatique. Les travaux en TCAO sont une tentative de compréhension de la nature et des caractéristiques du travail coopératif dans le but de concevoir des aides informatisées appropriées. Les technologies étudiées dans ce domaine représentent un changement de paradigme dans l'informatique, car elles traitent davantage de problèmes liés à la mise en œuvre de processus de communication et de coordination homme-homme, plutôt qu'à la définition de dialogues homme-machine permettant le pilotage efficace de procédures automatisées. Les outils étudiés par les chercheurs en TCAO (qu'ils les conçoivent et/ou en étudient leurs usages) sont appelés collecticiels (ou « groupware »). Ils offrent des interfaces multi-utilisateurs permettant de mettre en pratique les méthodes du TCAO. Les collecticiels peuvent donc être définis, comme le dit Malone (cité dans (Coleman, Shapiro, 1992)), comme «une technologie de l'information utilisée pour aider les gens à travailler ensemble de manière plus efficace».

2.1 Classification des démarches de conception des collecticiels

Une typologie de ces outils construite sur les variables temps (synchrone/asynchrone) et espace (en présence/à distance) a été proposée dans le début des années 90 (Ellis et al., 1993, Bullen, Bennett, 1991). Elle a été depuis quelque peu affinée, enrichie, mais reste focalisée sur les fonctions des outils et les modes de communication que ces fonctions permettent de médiatiser. Une autre façon d'aborder cette classification des collecticiels est de distinguer les domaines d'application : la prise de décision collective, l'apprentissage, la conception participative, la rédaction collaborative, ... Nous proposons ici de renouveler cette classification, en distinguant d'une part les finalités des outils, et d'autre part les principes de conception qui guident leur élaboration.

Nous proposons de distinguer trois finalités distinctes mais non exclusives des collecticiels ; la première fait référence au domaine de la tâche, et les deux autres sont hors du domaine de la tâche mais y contribuent :

- Finalité *réalisation d'un processus* : le collecticiel est conçu pour assister le déroulement d'un processus, au sens organisationnel du terme ; l'objectif est d'optimiser la tâche, de réguler des actions. C'est dans le cadre de la réalisation de ce processus que les acteurs s'engagent dans une relation de coopération avec d'autres acteurs directs ou indirects de cette tâche.
- Finalité de *dialogue* : elle concerne le contexte social de la tâche, se focalise sur le dialogue, échange finalisé entre acteurs dans lequel ils négocient, coopèrent, ou, au minimum, recherchent un accord.
- Finalité de *participation à un processus documentaire* : ce qui est assisté, c'est la gestion de la production de la tâche, production qui prend essentiellement la forme, dans les organisations actuelles, de document (cahier des charges, procédures, proposition commerciale, contrat, compte-rendu, dossier client, ...), support d'une relation de coopération.

Par ailleurs, les outils se distinguent également par les principes de conception qui ont guidé leur élaboration. Cela nous permet de distinguer trois familles d'outils :

- les outils qui n'intègrent aucun modèle de l'activité a priori ; la conception de l'outil est guidée par une analyse des pratiques informationnelles, puis une définition en terme de fonctions informatiques des actions qu'il est nécessaire et/ou possible d'assister ;
- les outils basés sur un modèle de l'activité a priori, issu d'une analyse des processus de travail effectifs. Ces processus seront explicités dans l'outil qui permettra de s'y conformer ;
- les outils basés sur un modèle de l'activité a priori, issu d'une analyse théorique de l'activité, théorie qui sera opérationnalisée dans l'outil, qui permettra de se conformer aux préceptes de cette théorie ou de les tester.

2.2 Principes d'une démarche de conception basée sur une analyse théorique de l'activité

Notre approche de la conception est basée sur un modèle de l'activité issu d'une analyse de théories de sciences humaines et/ou sociales. Cette démarche est inspirée du positionnement méthodologique adopté dans le champ de la conception des EIAH (Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain) par Baker (Baker, 2000), repris par Tchounikine (Tchounikine, 2002-a). Ces auteurs distinguent les modèles comme outil scientifique des modèles pour la conception de systèmes. Les premiers permettent d'utiliser une théorie pour comprendre ou prédire une situation ou une activité ; les seconds traduisent les premiers en un modèle permettant la conception et l'implémentation de systèmes supports à la situation ou à l'activité. Or les théories issues des sciences humaines habituellement mobilisées lors de la conception de collecticiels (théorie de l'activité, théorie de l'apprentissage, théorie de l'agir communicationnel...) sont difficiles à exploiter telles qu'elles pour en déduire des primitives de conception, ou il est difficile de transposer leurs définitions dans un cadre médiatisé par un système informatique. Le travail de conception consiste donc à définir de nouveaux modèles, avec de nouveaux concepts, en accord avec la théorie, pour décrire l'artefact assistant et traçant les interactions. La théorie nous permettra ensuite d'analyser les traces ainsi mémorisées.

Cette approche est intéressante à plusieurs titres. Premièrement, il s'agit d'une démarche de conception résolument transdisciplinaire préconisée par de nombreux chercheurs en sciences sociales dans le domaine du TCAO et dans laquelle les chercheurs en sciences humaines ne se « contentent » pas de décrire les activités coopératives pour éclairer le processus de conception, mais participent au processus de développement du système (Schmidt, Bannon, 1992). Les chercheurs en sciences humaines ne se limitent alors pas à l'analyse de l'activité puis à l'évaluation de l'outil conçu pour assister cette activité, et les chercheurs en informatique ne se cantonnent alors pas à la conception proprement dite de l'outil sur la base des préconisations des chercheurs en sciences humaines. Deuxièmement, cette démarche est particulièrement adaptée dans le cas d'une situation de recherche (dans laquelle nous évoluons) qui nous amène à définir de nouvelles pratiques à assister. En effet, un processus de conception classique en informatique basé sur une analyse des besoins pour en déduire des primitives de conception ne permettrait pas de pouvoir concevoir des activités encore « inexistantes ». Ainsi que le dit Tchounikine : « la recherche en informatique a donc ici un rôle fondamental, celui d'inventer de nouveaux possibles » (Tchounikine, 2002-b, p.207). Troisièmement, cette démarche a comme objectif de mieux comprendre les phénomènes de travail coopératif. L'utilisation de théories issues des sciences humaines est un moyen de contribuer à la recherche dans ce domaine (instrumentation des théories, recueil et analyse des interactions médiatisées par l'outil).

Nous proposons donc la démarche suivante, illustrée en figure 1 : Dans le cadre d'une théorie en sciences humaines adaptée aux phénomènes que l'on souhaite assister /observer, utiliser ou définir un *modèle de description* de ces phénomènes qui opérationnalise la théorie. Ce modèle permet de définir des situations dans lesquelles ces phénomènes seraient médiatisés à l'aide d'un système informatique. Cette réflexion conduit à la création du *modèle de l'activité instrumentée*, création mettant en jeu à la fois les chercheurs en sciences sociales garants du modèle de description, et les chercheurs en informatique, maîtrisant les propriétés propres des outils informatiques. Ce modèle de l'activité instrumentée est ensuite matérialisé dans un *modèle de conception*, spécification de l'outil qui nous permettra à la fois d'assister les interactions, mais aussi de les tracer. Cet outil sera donc le support d'une mémoire des interactions, et est donc un moyen privilégié de recueil de corpus. Ce corpus, analysé à l'aide de la théorie mobilisée, nous permettra de faire évoluer notre compréhension des phénomènes à l'étude.

Par ailleurs, les différents modèles, en tant que représentations externes, constituent des « artefacts cognitifs » supportant les interactions entre les différents acteurs des disciplines en vue d'une compréhension commune (Visser, Darses et Detienne, 2004).

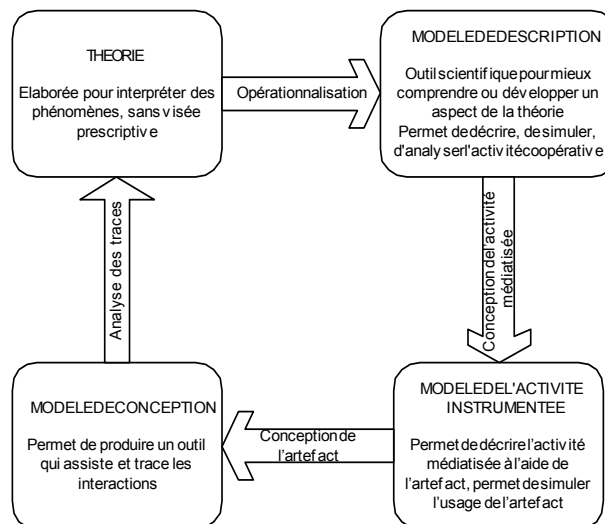


Fig. 1 - Démarche de conception d'un collecticiel

Il nous semble que bien que la phase de conception de l'activité instrumentée soit toujours présente lors de la conception d'un artefact informatique, les activités de cette phase ne sont pas explicitées. Tout se passe comme s'il était possible de définir directement des primitives de conception d'un artefact assistant une activité à partir de la modélisation du déroulement de cette activité en face à face, que cette modélisation soit réalisée par des chercheurs en sciences sociales ou non. Or nul ne nierait que cette instrumentation a un impact sur l'activité. C'est au cours de cette phase de conception de l'activité médiatisée que les échanges entre chercheurs en sciences humaines (SHS) et chercheurs en technologies de l'information et de la communication (STIC) vont pouvoir s'exprimer afin de construire un modèle commun reflétant à la fois les principes directeurs de l'activité et les possibilités en terme d'assistance. L'importance du travail de traduction et d'opérationnalisation de théories en un artefact informatique étant centrale, il semble important d'analyser ce processus dans l'évaluation (nous l'explicitons dans la partie 4).

3 EXEMPLE DE CONCEPTION D'UN COLLECTICIEL SUPPORT A L'INTERCOMPREHENSION DE RECIT

3.1 But et choix des théories

Cette section présente une application de la démarche de conception décrite précédemment pour la conception d'un collecticiel support à la construction collective de sens (Sum'it Up). En référence à l'approche interactionniste issue des travaux de Weick (1995), la mise en commun d'histoires, d'expériences vécues peut être un point d'ancrage, un cadre pour construire collectivement du sens. Nous émettons l'hypothèse que l'interprétation coopérative de ces histoires permettra de tirer parti des expériences tout en étant capable de sortir éventuellement du cadre dans lequel les expériences ont été collectées. Nous cherchons donc à concevoir un outil support à cette interprétation collective : le collecticiel Sum'it Up support à l'intercompréhension de récit (Lewkowicz, Soulier, Gauducheau, 2004). La finalité de cet outil n'est donc ni d'assister un processus de travail au sein d'une organisation, ni de gérer des documents, mais de *dialoguer*. Pour définir comment guider ce dialogue afin de permettre une création de sens, nous adoptons la démarche de conception guidée par une analyse théorique de l'activité, que nous avons présentée dans la section précédente.

Ce travail vient compléter le projet de recherche qui a donné lieu à l'élaboration du logiciel HyperStoria (Soulier, Caussanel, 2002). Ce dernier permet de modéliser différents aspects de l'histoire racontée de l'activité d'un expert confronté à une situation équivoque et/ou problématique, telle que celui-ci la perçoit. Cela se traduit par un compte rendu d'évènements qui prend la forme d'un récit individuel. Nous appelons intercompréhension le dialogue mené autour de ce récit afin de l'interpréter. Afin de décrire l'activité d'intercompréhension, nous nous référons à une théorie classique en linguistique textuelle selon laquelle la synthèse de texte se réalise par un processus d'abstraction des unités macrostructurales de ce texte, grâce à la mise en oeuvre de macrorègles

procédurales (Van Dijk, 1984 ; Kintsch et Van Dijk 1984 ; Fayol 1985). Comme les pratiques que nous souhaitons assister impliquent une activité de communication textuelle asynchrone, un modèle de la compréhension de textes nous paraît adapté pour rendre compte de cette activité¹. Afin d'être en mesure d'instrumenter cette théorie dont l'objectif n'est pas la conception de système, mais l'analyse ou la description d'une activité, nous en proposons une adaptation dans laquelle nous assimilons la construction de la macrostructure à une activité de résolution de problème basée sur l'application des règles de Van Dijk.

Le modèle de l'activité instrumentée qui en résulte sert de base au modèle de conception qui spécifie le collecticiel Sum'it Up. Cet outil permet à la fois d'assister la construction collective de la macrostructure sémantique, et d'assurer une traçabilité de cette activité. L'explicitation d'un modèle de résolution de problème dans un collecticiel fait référence à des travaux précédents, comme par exemple ceux sur Memo-net (Lewkowicz, Zacklad, 1999 ; Lewkowicz, Zacklad, 2001), dans lesquels nous avons montré que cette explicitation permettait une médiation de l'activité collective plus efficace qu'avec un outil n'explicitant pas ce modèle, notamment dans les contextes où les activités de résolution de problème collectives doivent pallier certaines limitations imposées par un éloignement temporel et/ou spatial des participants.

3.2 Règles d'élaboration d'une macrostructure sémantique : théorie

Dans son article « macrostructures sémantiques et cadres de connaissances dans la compréhension du discours » (1984), Van Dijk définit quatre macrorègles qui expliqueraient comment l'information sémantique complexe est traitée selon un macrotraitement pour aboutir à l'élaboration progressive d'une macrostructure sémantique (un type de résumé d'un texte/discours long et complexe). Au fond, l'idée est de considérer que la compréhension (comme la production) intervient à plusieurs niveaux, si bien que l'information de niveau inférieur (une proposition) est organisée, réduite et représentée à des niveaux supérieurs (une macrostructure comme un plan de texte ou un résumé). Ces processus impliquent l'utilisation de macrorègles dont le matériel d'entrée est constitué par la microstructure (les propositions et/ou, dans notre cas, les Atomes Narratifs), et le matériel de sortie correspond à la macrostructure. Les macrostructures aident à expliquer la capacité de résumer un discours et, en général, d'utiliser l'information extraite d'un discours à d'autres tâches cognitives, même si les propositions individuelles du discours ne sont plus accessibles.

Les quatre macrorègles proposées par Van Dijk, s'appuient toutes sur des rapports d'implication ou d'inclusion. Ce sont les règles de généralisation, d'effacement, d'intégration et de construction. Ce qu'il est essentiel de noter, c'est que les règles d'effacement et d'intégration partent de la base explicite du texte (sélection – choix) alors que les règles de construction et de généralisation supposent la construction d'un énoncé informatif non présent dans le texte (production).

L'application de ces macrorègles se fait sous le contrôle d'un schéma qui contraint leur opération, c'est à dire que lors de l'interprétation du récit (lecture, écoute ...), les buts de l'auditeur (ou co-narrateur) contrôlent l'application des macroopérateurs. Nous allons maintenant proposer le modèle qui, selon nous, permet de décrire ces stratégies d'application des macrorègles.

3.3 Stratégies d'élaboration d'une macrostructure : un modèle de description de l'activité

Afin d'assister le processus collectif de mise en œuvre des règles présentées ci-dessus pour produire un cas validé par un groupe d'experts, nous proposons d'opérationnaliser cette théorie en un modèle descriptif des stratégies d'application de ces règles.

L'analyse des quatre règles nous amène à un premier constat selon lequel elles correspondent à des inférences de niveaux d'abstraction différents, certaines permettant d'inférer des micropropositions à partir du corpus recueilli auprès de l'expert, et décomposé en Atomes Narratifs, et d'autres permettant d'inférer des macropropositions à partir des micropropositions. Plus précisément, les règles de suppression et de généralisation permettent d'*élaguer* parmi l'ensemble des Atomes Narratifs, afin d'obtenir les micropropositions, tandis que les règles d'intégration et de construction permettent de *substituer* des macropropositions aux micropropositions. Cette première analyse nous

¹ Pour un exemple de collecticiel basé sur cette théorie, voir Shimuzi, T., Smoliar, S., Boreczky, J. (1998). AESOP : An outline-oriented authoring system. Disponible sur : <http://www.fxpal.com/publications/FXPAL-PR-98-148.pdf>

permet de représenter la stratégie générale d'élaboration d'une macrostructure sémantique, avec un formalisme inspiré de celui de CommonKADS (Schreiber et al., 1999) (figure 2), dans lequel les rectangles représentent les rôles en termes de primitives ontologiques (concept, attribut d'un concept, instance d'un concept, ensemble de concepts, structure de concepts), et les ellipses les inférences, définies par un nom, une fonction, et des entrées et sorties qui sont les rôles. Nous intégrons ces définitions sans pour autant suivre strictement les conventions de la méthode CommonKADS sur la manière de représenter des structures d'inférence.

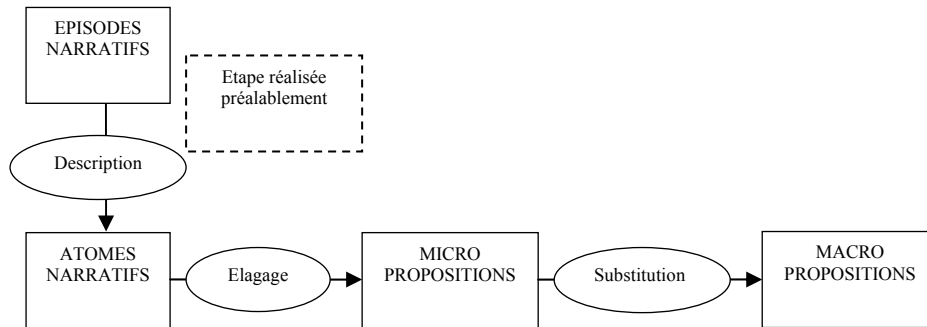


Fig. 2- Métamodèle d'élaboration d'une macrostructure sémantique

Ces inférences d'élagage et de substitution peuvent être réalisées à l'aide respectivement des règles de suppression et de généralisation d'une part, et d'intégration et de construction d'autre part. Par ailleurs, nous identifions deux combinaisons de ces règles d'élagage et de substitution qui définissent des stratégies d'élaboration d'une macrostructure : une stratégie d'élimination caractérisée par l'usage des règles d'intégration et de suppression, et une stratégie de production, caractérisée par l'usage des règles de généralisation et de construction. Concrètement, l'élaboration d'une macrostructure sémantique sera composée d'une alternance de ces phases d'élimination (figure 3) et de production (figure 4).

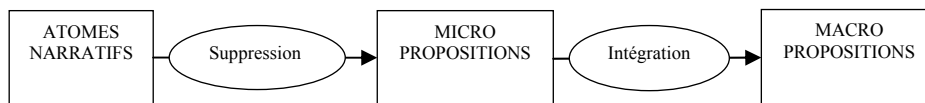


Fig. 3 - Modèle d'élaboration de la macrostructure sémantique - stratégie d'élimination

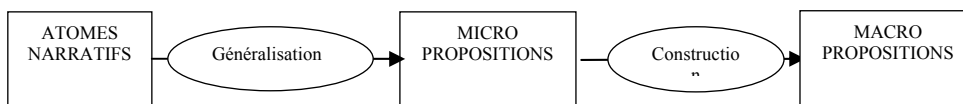


Fig. 4 - Modèle d'élaboration de la macrostructure sémantique - stratégie de production

3.4 Un modèle de l'activité d'intercompréhension médiatisée

Avant de pouvoir définir les fonctions d'un outil permettant de mettre en œuvre ces stratégies collectivement, il est nécessaire de s'interroger sur l'introduction du medium informatique permettant la mise en œuvre collective des stratégies d'élaboration de la macrostructure sémantique : quel est le rôle de ce medium, quels vont être les éléments de l'activité qui vont être médiatisés, ... ? Cette étape de conception permet de passer d'un modèle descriptif de l'activité à un modèle constructif permettant de produire un outil d'assistance.

Sur la base des figures 2, 3 et 4, nous pouvons dire que la médiatisation informatique de l'activité d'intercompréhension doit permettre (1) de visualiser les atomes narratifs, puis (2) de choisir une stratégie d'élagage ou de substitution, et enfin (3) de mettre en œuvre cette stratégie. Cette intercompréhension étant réalisée à plusieurs, la médiatisation de cette activité doit prendre en compte l'organisation de cette activité. Nous proposons un modèle de l'activité collective d'intercompréhension médiatisée (figure 5), dans lequel toute inférence est réalisée par un acteur individuel, mais où le processus d'intercompréhension collective est une alternance entre :

- des inférences d'élaboration de la macrostructure : les règles de suppression, généralisation, intégration, construction permettant de mettre en œuvre une stratégie d'élagage ou de substitution, et l'ordonnancement des macropropositions,
- des inférences support à la communication : les commentaires justifiant l'application des règles pour permettre aux autres acteurs de comprendre la stratégie,
- des inférences support à la coopération : les commentaires permettant de discuter la mise en œuvre d'une règle,
- des inférences support à la coordination : la validation ou l'annulation d'une règle

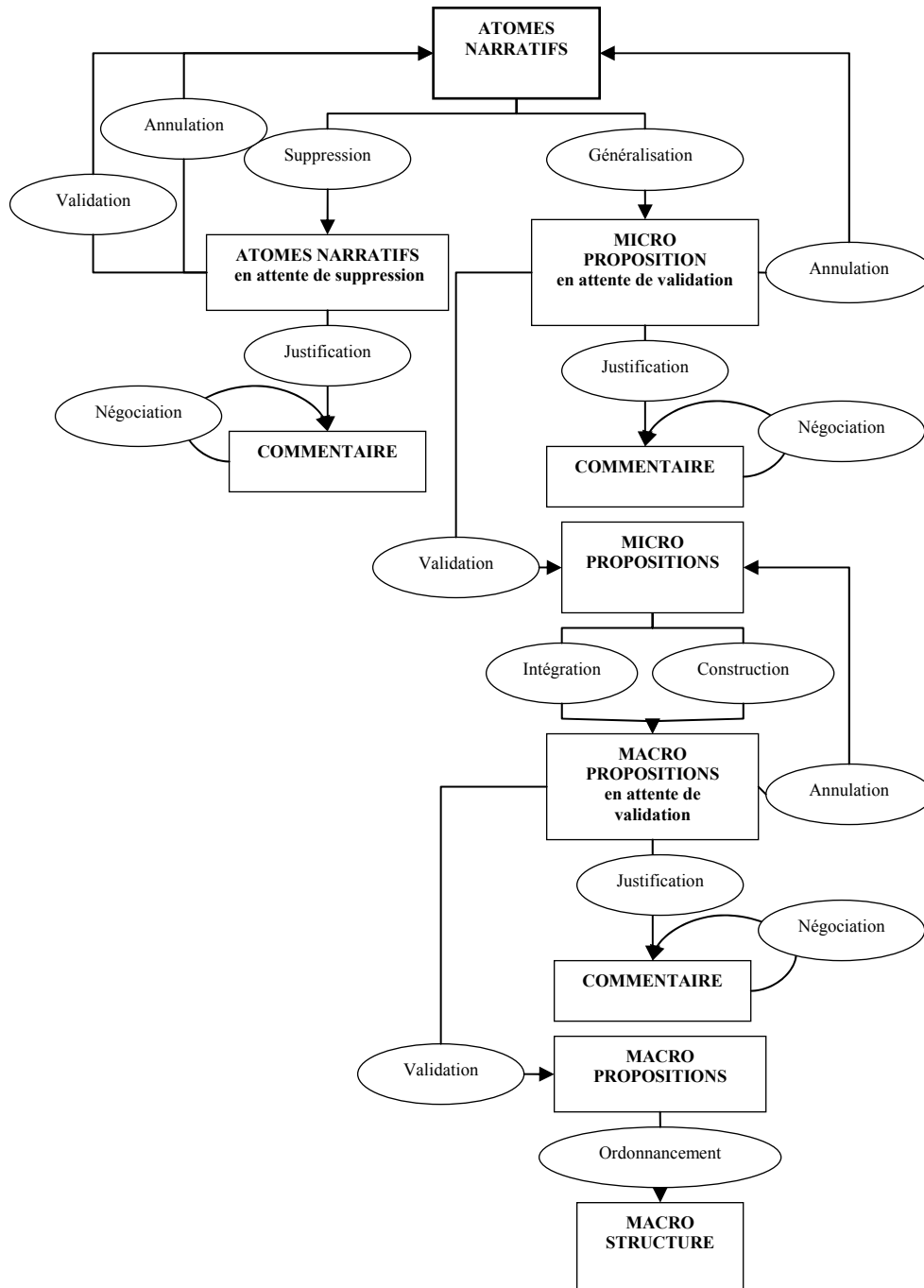


Fig. 5 - Modèle de l'activité collective d'intercompréhension médiatisée

3.5 Sum'it Up : un collecticiel pour l'assistance à l'intercompréhension de récits

Nous partirons de l'hypothèse d'un groupe, disposant d'un récit décomposé sous la forme d'Atomes Narratifs, et qui doit co-construire un cas sur la base de ce récit. Pour cela, ils doivent sélectionner les informations les plus importantes eu égard à la structure du texte.

Sur la base du modèle d'activité collective d'intercompréhension médiatisée (figure 5), le collecticiel que nous proposons² permet aux acteurs en premier lieu de visualiser les Atomes Narratifs, et ensuite de sélectionner certains Atomes pour leur appliquer les règles d'élaboration de la macrostructure. Nous envisageons un usage asynchrone de ce collecticiel, chacun des participants à l'élaboration de la macrostructure étant clairement identifié, et par la même les micro et macropropositions qu'ils élaborent. Nous proposons également une fonction « commentaire » permettant aux participants de justifier chacune des règles appliquées, et de commenter les actions réalisées par les autres participants. Ce collecticiel permettra donc à la fois d'assister le processus d'élaboration collectif, mais également de mémoriser son élaboration.

Ainsi que l'illustre la figure 6, lorsqu'un utilisateur s'est identifié, il visualise dans la partie gauche du logiciel Sum'it Up l'ensemble des Atomes Narratifs du récit qu'il va contribuer à résumer. Dans la partie droite, les éléments sélectionnés de la partie gauche apparaissent avec davantage de détail, selon la même logique d'affichage qu'un explorateur de fichiers. L'utilisateur sélectionne le ou les Atomes Narratifs sur lesquels il souhaite appliquer une des règles qu'il choisit dans le menu du même nom. Afin de fournir une aide à l'utilisateur, les règles sont classées en fonction de la stratégie qu'elles permettent de mettre en œuvre (élimination ou production); en revanche, aucun ordre d'application des règles n'est imposé. En fonction de la règle que l'utilisateur choisit d'appliquer, le système se comporte différemment : dans le cas d'une règle de suppression, l'Atome Narratif est tout simplement supprimé de la liste, dans le cas de la règle d'intégration, le système proposera de choisir l'élément de récit qui intègre la liste de ceux qui ont été sélectionnés, et pour les deux règles de production, le système proposera à l'auteur d'écrire le nouvel élément de récit (le résultat de la généralisation ou de la construction). Dans tous les cas, l'application de la règle sera immédiatement suivie de l'affichage d'une boîte de dialogue permettant d'indiquer un commentaire justifiant l'application de cette règle, fonction nous permettant de mémoriser la logique de conception de la macrostructure.

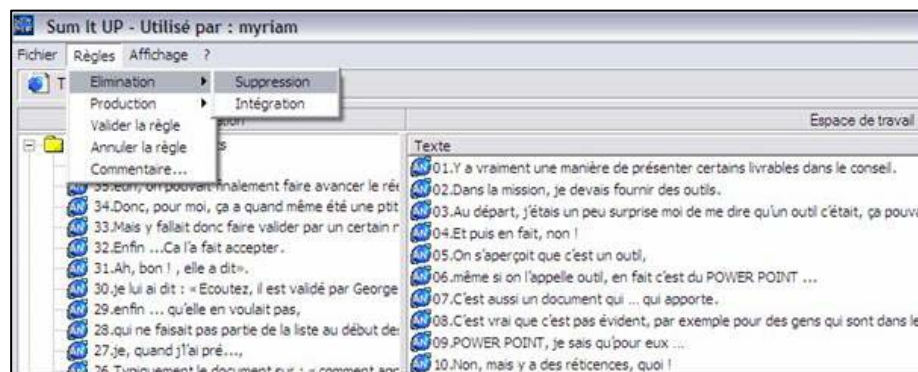


Fig. 6 - Liste des Atomes Narratifs et visualisation du menu "Règles"

Au fur et à mesure de l'élaboration de la macrostructure, l'enchaînement des règles et des commentaires associés est visualisé dans le dossier « travail effectué » sous la forme d'un arbre (figure 7). Chacune des phrases résultant de l'application d'une règle est identifiée par une icône indiquant l'initiale de la règle (S pour suppression, I pour intégration, G pour généralisation et C pour construction). Les Atomes Narratifs sur lesquels cette règle a été appliquée, ainsi que les commentaires de l'auteur de la règle ou des autres membres du groupe apparaissent graphiquement « sous » la phrase résultant de la règle, de manière arborescente. Par exemple, dans l'extrait encadré en pointillé de la figure 7 ci-dessous, on constate que la phrase « il faut faire accepter cet usage des powerpoint » est issue de l'application de la règle de généralisation sur deux phrases : « les livrables en powerpoint sont quelques fois mal perçus par les techniques », et « les livrables sous forme de powerpoint sont caractéristiques du conseil ». Chacune de ces deux phrases était elle-même le résultat de généralisations, avec les commentaires associés.

² Nous remercions Emmanuel Lewkowicz pour le développement réalisé.

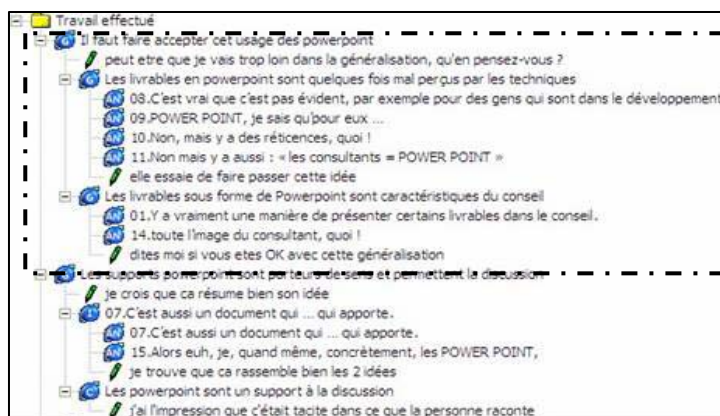


Fig. 7 - Visualisation d'un ensemble de règles appliquées, et des commentaires associés

Chaque participant doit ensuite valider successivement l'ensemble des règles appliquées (les siennes et celles des autres) ; une règle est validée lorsque tous les participants l'ont validée, et seul l'animateur du groupe peut passer outre la validation successive et valider directement une règle. Pendant cette phase de validation, les participants peuvent négocier l'usage des règles à l'aide des commentaires, ce qui peut conduire éventuellement l'auteur d'une règle à l'annuler. Les commentaires successifs sont visualisés dans l'arborescence du travail effectué, comme les « fils » du résultat de la règle, classés dans l'ordre inversement chronologique (le dernier commentaire apparaît en premier dans la liste). Une fois les règles validées par tous les membres, ou par l'animateur, la macrostructure est visible dans l'onglet macrostructure, et il est alors possible de changer l'ordre de ses éléments.

4 EVALUATION

Comme cela a été développé précédemment, la démarche de conception adoptée s'appuie sur la recherche et le choix de théories en sciences humaines permettant de décrire des activités à assister par l'outil ainsi que leur traduction en un modèle de l'activité instrumentée puis en un modèle de conception. Il s'instaure un dialogue entre le chercheur en informatique dont l'objectif est la traduction de théories issues des sciences humaines en principes opératoires, et le chercheur en sciences humaines qui s'assure que ces principes sont cohérents par rapport au sens des théories qu'il propose. Pour compléter la démarche de conception, il est important de l'articuler avec le processus d'évaluation. L'intervention d'un chercheur en ergonomie cognitive a été nécessaire pour son apport méthodologique dans le domaine de l'évaluation. Par ailleurs, dans ce projet, le modèle de l'activité étant issu des sciences cognitives, l'ergonome « cognitiviste » a également contribué à une réflexion sur l'instrumentation de la théorie (analyse après coup).

De manière générale, l'objet de l'évaluation est l'outil, par exemple son utilisabilité et son utilité (Bastien et Scapin, 2001). Néanmoins, certaines évaluations se focalisent sur le processus de conception (Dewan, 2001). Etant donné le rôle central de l'activité de modélisation et du processus d'explicitation et d'instrumentation des théories, nous avons, quant à nous, orienté notre questionnement vers l'évaluation des modèles sous-jacents à l'outil. On trouve ce même type d'approche dans des processus de conception basés sur des scénarios, qui peuvent s'apparenter à des modèles. Par exemple, Bardram (2000) propose quatre types d'évaluation des scénarios : la validation, la confrontation logique, la confrontation avec l'usage et la confrontation organisationnelle. Il s'agit d'évaluer la cohérence des scénarios par rapport à différents éléments. La *validation* confronte les scénarios à l'analyse de l'activité (issue d'observations et des discussions avec les utilisateurs). Dans la *confrontation logique*, la cohérence des scénarios est examinée du point de vue de leur possibilité de réalisation concrète. Les deux autres types d'évaluation impliquent des discussions en vue de modifier/valider les scénarios. Elles sont réalisées avec les utilisateurs dans le cas de la *confrontation avec l'usage*, et avec les représentants du management de l'organisation dans le cas de la *confrontation organisationnelle*. Ainsi, ce n'est plus l'outil qui est évalué mais le « modèle » à l'origine de l'outil.

4.1 Evaluation de Sum' It Up

Une première mise à l'essai de Sum' It Up a été réalisée. Elle est focalisée sur l'impact de l'implémentation du modèle de l'activité instrumentée dans l'outil supportant cette activité. En effet, le modèle de l'activité instrumentée représente l'application par le collectif des règles décrites dans le modèle de description. Cette activité peut être médiatisée par un papier et un crayon, par un éditeur de textes ou, dans notre cas, par un collecticiel explicitant les règles. Sum' It Up assiste réellement les utilisateurs dans leur activité d'intercompréhension de récit. Pour évaluer l'impact de l'implémentation du modèle de l'activité instrumentée dans Sum' It Up, nous l'avons comparé à MSWord en mode révision accompagné de consignes spécifiques contraignant les participants à utiliser les règles de Kintsch et Van Dijk. Nous cherchons à examiner si la coordination est facilitée par l'usage de Sum' It Up.

Seize étudiants de master ont participé à l'étude. La moitié a utilisé Sum' It Up et l'autre moitié a utilisé MSWord. Les participants devaient construire collectivement la synthèse d'un récit par groupe de 2 ou 3 de manière asynchrone (envoi des différentes versions du travail par courrier électronique). Après une séance de formation à l'outil, les étudiants se sont entraînés à utiliser l'outil qui leur était assigné durant une semaine (texte d'entraînement). Ensuite, ils ont disposé d'une semaine et demie pour résumer deux textes cibles. Il s'agissait de récits authentiques d'expériences professionnelles racontés par des consultants. Les participants décident eux-même quand la tâche est achevée. Ils ont également évalué, à partir d'un questionnaire, leur compréhension des règles, la facilité d'utilisation de l'outil, l'efficacité et leur satisfaction du travail collectif. Les productions ont été analysées (taille de la synthèse et analyse de contenu des commentaires).

Les résultats concernent au final trois participants avec le logiciel Sum' It Up et trois participants avec le logiciel MSWord. Certains participants n'ont pas été au bout de l'étude probablement à cause de ses contraintes (durée et difficulté pour certains d'accéder à un ordinateur connecté à Internet). Peu de différences apparaissent entre les deux groupes concernant leur perception de l'activité (évaluation de leur compréhension des règles, leur satisfaction, etc.). En revanche, la synthèse est plus courte avec Sum' it Up (en moyenne, synthèse composée de 5.5 macro-propositions contre 19 avec MSWord). De plus, la fonction « commentaire » n'a pas été utilisée aux mêmes fins dans les deux groupes. Les commentaires servent principalement à indiquer l'accord et le désaccord avec les propositions des partenaires dans le cas de MSWord (16/24), alors que leur rôle est plus diversifié dans Sum' It Up : demandes, apport d'informations, argumentation, autre. Une fonction principale de ces commentaires se dégage tout de même : le support à l'argumentation du choix des règles (17/31).

Etant donné le nombre faible de participants, cette première étude nous permet davantage de nous conforter dans le choix de notre approche d'évaluation que de nous apporter de réelles conclusions. Nous envisageons donc de reproduire cette étude.

4.2 Proposition d'un cadre pour l'évaluation

Finalement, le protocole que nous avons décrit ci-dessus se focalise d'avantage sur la démarche de conception et la mise en œuvre d'un modèle de l'activité instrumentée dans un modèle de conception que sur un modèle en particulier. Pour autant, il nous semble pertinent dans notre démarche de conception d'articuler les objectifs de l'évaluation avec les trois types de modèles.

L'objectif de l'évaluation du *modèle de description* pourrait être de valider l'usage des principes énoncés dans la théorie pour la classe de situation que l'outil va assister. En effet, bien souvent, l'activité à assister n'a pas fait l'objet d'une théorie de sciences humaines directement utilisable. Les concepteurs adaptent donc une théorie qui leur paraît pertinente, dans notre cas la théorie de Kintsch et Van Dijk qui établit les règles suivies par les individus pour comprendre un texte. Une évaluation du modèle de description consisterait alors à examiner dans quelle mesure l'utilisation explicite de ces règles dans le cadre d'une synthèse écrite réalisée collectivement est pertinente. Nous n'avons pas explicitement réalisé cette évaluation, néanmoins, elle a pris place par le biais de discussions sur l'instrumentation de la théorie, qui ont permis une réelle collaboration entre évaluateur et concepteurs. Par exemple, des discussions ont porté sur la pertinence de l'utilisation du modèle de compréhension de textes pour élaborer un modèle d'intercompréhension d'évènements et à l'introduction de la notion d'atomes narratifs dans l'outil. Une démarche d'évaluation empirique pourrait tout de même être envisagée pour évaluer le modèle de description, par exemple en comparant un collectif en face à face réalisant la synthèse d'un récit selon les règles de Kinstch et Van Dijk avec un collectif sans consigne spécifique.

L'objectif de l'évaluation du *modèle de l'activité instrumentée* pourrait être de déterminer si l'instrumentation de la théorie qui est proposée est pertinente par rapport à d'autres types d'instrumentations (autres outils, autres fonctionnalités). Les études en laboratoire ne sont pas suffisantes pour évaluer le modèle de l'activité instrumentée. Des retours d'expériences des utilisateurs en contexte professionnel peuvent conduire à modifier ce modèle en introduisant de nouvelles variables contextuelles (organisation du collectif...).

L'évaluation de *modèle de conception* correspondrait à des analyses de type vérifications logiques et/ou mathématiques du logiciel et peut s'avérer primordiale pour certains systèmes (par exemple, exigences de sécurité).

5 CONCLUSION

Cet article présente une approche de conception s'appuyant sur des modèles de l'activité issus de théories en sciences humaines. Le processus de conception se caractérise par la création successive de trois modèles, un modèle de description qui opérationnalise une théorie, un modèle de l'activité instrumentée issu de ce modèle de description, et un modèle de conception spécifiant l'outil. Cette approche s'inscrit dans une logique de projet transdisciplinaire entre informatique et sciences humaines. Elle vise d'une part à proposer des outils assistant au mieux les activités collaboratives et d'autre part à contribuer à l'analyse des activités humaines. Elle s'appuie sur l'hypothèse selon laquelle l'explicitation du modèle de l'activité dans l'outil permettait une médiation de l'activité collective plus efficace qu'avec un outil n'explicitant pas ce modèle. Elle constitue une approche intéressante dans le cas où il s'agit de proposer de nouvelles pratiques.

Le rôle central des modèles et de leur instrumentation dans cette approche de la conception a conduit à centrer le travail d'évaluation davantage sur les modèles que sur l'outil³. Une mise à l'essai de l'outil Sum'It Up a été réalisée pour évaluer la mise en œuvre du modèle d'activité dans l'outil. Il s'agit d'une première phase d'évaluation en amont du processus de conception qui devra être complétée par d'autres analyses. Ce travail a contribué à l'explicitation de certains choix de conception, à la modification de certains aspects de l'outil et à la mise en place d'un cadre pour l'évaluation. Une démarche d'évaluation centrée sur les modèles, que nous proposons, permet de s'assurer de la cohérence du processus de conception avant la mise en place d'un deuxième cycle d'évaluation centré sur l'usage de l'outil. Cette démarche doit être encore développée du point de vue méthodologique. Par exemple, l'intervention du psychologue ergonomiste pourrait être plus précoce dans le processus, dès la construction du modèle de description. Cela serait par ailleurs cohérent avec les évolutions récentes du rôle de l'ergonomiste dans la conception informatique, intégré dès le début du projet de conception, dans lequel il assurera un suivi (Burckardt et Spérandio, 2004).

Comme cela a été évoqué précédemment, la phase de conception du modèle de l'activité instrumentée est toujours présente lors de la conception d'un artefact informatique, même si les activités de cette phase ne sont pas explicitées. L'analyse que nous proposons semble donc pouvoir être utile pour de nombreux projets. Cependant, dans le cas où l'activité à assister existe déjà dans des contextes professionnels, d'autres méthodes peuvent être utilisées, en particulier l'élaboration de scénarios s'appuyant sur des entretiens auprès des futurs utilisateurs concernant leur activité actuelle (e.g. tâches, rôles), leurs attentes par rapport à l'outil, etc. (Haynes et al., 2004).

6 BIBLIOGRAPHIE

- Baker, M. (2000). The roles of models in Artificial Intelligence and Education Research: a prospective view. *International Journal of Artificial Intelligence in Education Research*. Vol 11(2), 122-143.
- Bardram, J. (2000). Scenario-based design of cooperative systems re-designing an hospital information system in Denmark, *Group Decision and Negotiation*, 9, 237-250.
- Bastien, C., Scapin, D. (2001). Evaluation des systèmes d'information et critères ergonomiques. In C. Kolski (Ed.), *Environnement évolués et évaluation de l'IHM. Interaction homme-machine pour les SI 2* (pp. 53-79). Hermes.

³ Nous avons au préalable étudié la cohérence de l'outil par rapport à un cas d'utilisation et aux contraintes ergonomiques (visualisation des atomes narratifs, du récit, du travail des membres du groupe, etc.) avec une méthode d'inspection cognitive (« cognitive walkthrough ») (Polson et al., 1992 ; Bastien et Scapin, 2001).

- Bullen, C.V., Bennett, J.L. (1991). Groupware in practice: An interpretation of work experiences. In Dunlop, C., Kling, R. (Eds.), *Computerization and controversy: value conflicts and social choices* (pp. 257-286). Academic Press Professionnel, Inc.
- Burkhardt, J.M., Spérandio, J.C. (2004). Ergonomie et conception informatique. In P. Falzon (Ed.), *Ergonomie* (pp. 438-450). Presses Universitaires de France.
- Coleman, D., Shapiro, R. (1992). Defining Groupware. Special Advertising Section to *Network World*, June 22.
- Dewan, P. (2001). An integrated approach to designing and evaluating collaborative applications and infrastructures. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 10, 75-11.
- Ellis, C.A., Gibbs, S.J., and Rein, G.L. (1993) Groupware some issues and experiences. In Baecker, R. M. (Ed.) *Readings in Groupware and Computer-Supported Cooperative Work* (pp. 9-28). Morgan Kaufmann Publishers, Inc.
- Fayol M. (1985). *Le récit et sa construction : une approche de Psychologie cognitive*. Paris, Delachaux et Niestlé.
- Haynes, S., Puroo S., Skattebo, A. (2004). Situating evaluation in scenarios of use. *Proceedings of Computer Supported Cooperative Work Conference*, 6-10 november 2004, Chicago, 92-101.
- Kintsch W., Van Dijk T.A. (1984). Vers un modèle de la compréhension et de la production de textes. In Denhière (Ed.). *Il était une fois ... Compréhension et souvenir de récits* (pp. 49-94). Presses Universitaires de Lille.
- Lewkowicz M., Zacklad M. (2001). Analyse cognitive des impacts de l'utilisation d'un collecticiel basé sur une méthode de résolution de problème par rapport à un forum de discussion. *Actes de IC2001 : conférence Ingénierie des Connaissances*. 25-29 juin 2001, Grenoble.
- Lewkowicz, M., Soulier, E., Gauducheau, N., (2004). D'un modèle de l'activité de co-construction de sens à un modèle de conception d'un collecticiel. In Matta, N. (Ed.) *Actes de la conférence Ingénierie des Connaissances (IC2004)* (pp. 175-186). Presses Universitaires de Grenoble.
- 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 IC'99 : conférence Ingénierie des Connaissances*. 14-16 juin 1999, Palaiseau.
- Lewkowicz, M., Zacklad, M. (2001), Evaluation d'un collecticiel structuré par rapport à un forum de discussion. *Actes de la conférence EPIQUE 2001, 29-30 Octobre, Nantes*, 119-132.
- Schmidt K., Bannon L. (1992). Taking CSCW seriously: Supporting articulation work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, vol. 1, n°1-2, 7-40.
- Schreiber et al. (1999). *Knowledge Engineering and Management : The CommonKADS Methodology*. MIT Press.
- Soulier E., Caussanel J. (2002). La narration pour la compréhension et la résolution de problème collective. *Actes de IC'2002 : conférence Ingénierie des Connaissances*. Rouen 28-30 Juin.
- Tchounikine P. (2002-a). Pour une ingénierie des Environnements Informatiques pour l'Apprentissage Humain. *Revue I3 Information-Interaction-Intelligence*, Vol. 2, n°1, 59-95.
- Tchounikine P., (2002-b), Conception des environnements informatiques d'apprentissage : mieux articuler informatique et sciences humaines et sociales. In Baron G.L., Bruillard E. (eds.), *Les technologies en éducation : Perspectives de recherche et questions vives* (pp. 203-210). Paris : INRP - MSH - IUFM de Basse Normandie.
- Van Dijk T.A. (1984). Macrostructures sémantiques et cadres de connaissances dans la compréhension du discours. In Denhière (Ed.). *Il était une fois ... Compréhension et souvenir de récits* (pp. 49-84). Presses Universitaires de Lille.
- Weick K. (1995). *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks, Sage.
- Visser, W., Darses, F., Detienne, F. (2004). Approches théoriques pour une ergonomie cognitive de la conception In J.-M. Hoc et F. Darses (Eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles* (pp. 97-118). Presses Universitaires de France.