



HAL
open science

Un modèle d'apprentissage à distance basé sur le partage des connaissances

Christian Depover, & Collaborateurs

► **To cite this version:**

Christian Depover, & Collaborateurs. Un modèle d'apprentissage à distance basé sur le partage des connaissances. S. Alava (éd). Cyberspace et formations ouvertes : Vers une mutation des pratiques de formation ?, De Boeck, 2000. edutice-00000818

HAL Id: edutice-00000818

<https://edutice.hal.science/edutice-00000818>

Submitted on 22 Apr 2005

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.

Un modèle d'apprentissage à distance basé sur le partage des connaissances

Christian Depover et collaborateurs¹

Université de Mons-Hainaut

Unité de technologie de l'éducation

E-Mail : christian.depover@umh.ac.be

1. Les sources d'un modèle centré sur le partage des connaissances

Des générations de chercheurs en technologie éducative l'ont dit et répété, ce qui fait l'intérêt pédagogique d'une technologie c'est avant tout la pertinence des modèles d'apprentissage qu'elle permet de mettre en œuvre. Le choix fondamental ne se situe pas dans le fait d'opter pour telle technologie mais bien dans la décision de concevoir une séquence ou un environnement d'apprentissage selon un modèle pédagogique conforme aux effets attendus sur l'apprenant.

Si nous acceptons ce paradigme de la prépondérance du modèle pédagogique sur la technologie, c'est par le biais de ces modèles et de leur évolution que nous saisissons le mieux la dynamique qui conduira, à travers l'usage des technologies, au renouvellement des pratiques éducatives.

En matière d'enseignement à distance, il faut bien reconnaître que le modèle pédagogique qui reste le plus prégnant est largement inspiré de la théorie behavioriste. Le recours à des situations pré-programmées, agencées selon des séquences rigides, s'avère d'ailleurs à l'usage parfaitement adapté à la distribution de la formation sous forme de petits livrets qui peuvent aisément rejoindre les apprenants par la voie du courrier postal. Et, pour autant qu'on se contente d'apprentissages de surface centrés sur la reproduction ou la mise en œuvre de procédures, cette forme d'intervention pédagogique a clairement démontré son efficacité. Le fait d'ajouter l'un ou l'autre média comme une cassette audio ou vidéo, un programme d'ordinateur ou même certaines possibilités d'interaction à distance ne change que très peu de choses à la pertinence éducative de la situation aussi longtemps qu'on se refuse à remettre en cause le modèle pédagogique de référence.

Par contre, une conception pédagogique qui s'inspire davantage des idées constructivistes permet d'éclairer d'un jour nouveau l'usage de certaines technologies et en particulier celles qui supportent certaines formes d'interactions pédagogiques à distance.

¹ Ce texte s'inspire largement des travaux menés actuellement dans le cadre de l'unité de technologie de l'éducation par Bruno De Lièvre, Nathalie Deschryver, Alain Lammé, Jean-Jacques Quintin et Albert Strebelle.

Un des thèmes majeurs développés par le constructivisme est le rôle central joué par l'apprenant dans le processus de construction, d'élaboration, de raffinement de ses propres connaissances. Dans ce contexte, l'apprentissage est avant tout un processus actif largement tributaire de l'initiative confiée à l'apprenant. Dès lors, l'enjeu essentiel lié à l'usage des nouvelles technologies se situe dans la capacité de ces technologies d'offrir à l'apprenant l'occasion d'agir sur ses propres connaissances, d'interagir avec son milieu et de dialoguer avec les autres.

L'émergence de ces nouvelles approches est aujourd'hui soutenue par l'apparition des technologies distribuées à travers les réseaux informatiques en ce sens qu'elles permettent de réduire la notion de distance en rapprochant cognitivement les divers acteurs du processus éducatif.

Différents modèles d'apprentissage, plus ou moins inspirés du cognitivisme, viennent en soutien à cette idée de distribution de la connaissance. Tout d'abord la prise de conscience du fait que l'apprentissage est fortement lié aux situations, au contexte, au milieu dans lequel il s'enracine a conduit à une conception pédagogique qui donne à l'enseignant le rôle et la responsabilité, non plus de transmettre des informations ou de répéter sans cesse la même explication mais plutôt d'aider, de guider, de faciliter, de questionner la progression de l'apprenant en l'aidant à construire sa compréhension plutôt qu'en l'incitant à reproduire des faits et des principes.

Dans cette perspective, plusieurs auteurs se sont déjà intéressés à la nécessité de redécouvrir une relation pédagogique davantage authentique entre l'apprenant et l'enseignant, en s'appuyant sur une approche inspirée de la "méthode socratique". Le compagnonnage cognitif (cognitive apprenticeship) qui a pris naissance au sein du paradigme de la cognition contextualisée (Brown et al, 1989) met l'accent sur la manière selon laquelle de nouvelles représentations sont créées et comment ces représentations donnent naissance à la signification chez l'apprenant. Brown et al mettent en avant l'exigence d'authenticité des situations en insistant pour que le contexte d'apprentissage soit le plus proche possible du contexte d'usage. Selon ces auteurs, la manière la plus naturelle de respecter ce critère d'authenticité est de plonger le sujet dans un contexte réel à la manière dont un apprenti s'initie à son métier sous l'œil vigilant de son tuteur.

La pertinence du contexte de construction de la connaissance qui devrait, non seulement satisfaire aux critères d'authenticité mais permettre aussi à l'apprenant de réaliser une activité de création, constitue la pierre angulaire du compagnonnage cognitif.

Le paradigme de l'apprentissage en situation est particulièrement adapté à l'apprentissage à distance en ce sens que ce dernier, grâce aux supports technologiques qui sont aujourd'hui à sa disposition, permet de rejoindre l'apprenant dans son contexte habituel d'activité. Toutefois, comme nous l'avons souligné à d'autres occasions (Depover et al, 1996), le niveau de complexité des situations réelles s'avère souvent inadapté aux capacités des sujets et exige dès lors un aménagement de la situation. Des auteurs comme Merrill & Reiser (1994) parlent à ce propos d'échafaudages (scaffold) c'est-à-dire d'outils qui vont permettre au sujet en situation d'apprentissage d'accomplir une tâche qui sans cela serait hors d'atteinte pour lui.

L'apprentissage en situation a également eu le mérite d'attirer l'attention sur le rôle des interactions sociales dans l'apprentissage. S'inspirant d'une idée déjà ancienne puisque proposée par Vygotsky (1987) au début des années '30, cette approche met en avant le rôle de guidance joué par l'enseignant mais aussi celui des pairs en tant que facilitateur d'apprentissage. Selon Brown et al (1989), les pairs occupent une place déterminante dans l'apprentissage en contexte à travers la critique des solutions avancées mais aussi en déclenchant chez l'apprenant une certaine prise de conscience du fonctionnement de ses propres processus cognitifs (fonction de miroir cognitif).

C'est à travers cette place qu'il accorde à la dimension socio-culturelle que l'apprentissage en situation rejoint les préoccupations du socio-cognitivism. Le fait d'introduire une dimension d'interaction sociale dans l'analyse des mécanismes par lesquels de nouvelles compétences peuvent se construire chez l'individu a ouvert largement la voie à de nouvelles applications de la technologie.

Pour des auteurs comme Resnick (1991) ou Perret-Clermont (1991), l'apprentissage est avant tout un processus social dans lequel les interactions avec l'autre jouent un rôle essentiel. Dès lors, un contexte qui ne permettrait pas ou contraindrait trop fortement ces interactions, comme c'est le cas de certaines formes de formation à distance, aurait très peu de chance de conduire à des apprentissages réellement significatifs.

A ce niveau les travaux de Salomon (1993) sur la distribution de la cognition fournissent un cadre particulièrement riche pour une approche renouvelée de l'apprentissage à travers les technologies. Pour cet auteur, la connaissance impliquée dans une situation d'apprentissage est partagée non seulement entre l'apprenant et les différents partenaires sociaux (maître, pairs...) mais aussi avec certains objets constituant l'environnement d'apprentissage : les objets jouent un rôle d'outils cognitifs ou d'artefacts qui en modifiant la représentation de la tâche, supportent l'apprenant dans son traitement cognitif de la situation. Bien que pour certains auteurs tels que Pea (1993) la notion d'artefact concerne de très nombreux objets de la vie quotidienne (par ex. : un mètre sur lequel figure une graduation tous les 3,14 cm permet d'obtenir directement le diamètre d'un tronc d'arbre), ce concept est surtout utilisé pour faire apparaître comment les technologies de l'information peuvent jouer un rôle de « béquilles cognitives » pour aider certains sujets à accomplir des tâches qui, sans elles, serait hors de leur portée. Par exemple, selon Salomon, l'usage du traitement de texte pour produire un texte conduit non seulement à l'amélioration de la qualité du texte mais engendre aussi certains effets cognitifs sous la forme d'une amélioration des habiletés à l'auto-régulation. Les dispositifs de « supports à la tâche » qui se répandent aujourd'hui dans les milieux professionnels permettent non seulement aux opérateurs de traiter plus efficacement les problèmes auxquels ils sont confrontés mais conduisent aussi à une amélioration de leurs compétences professionnelles.

Les technologies de l'intelligence, comme certains aiment à les définir, qui nous entourent aujourd'hui créent un rapport nouveau avec le monde dans lequel nous vivons, avec le savoir et avec les objets, réels ou virtuels, qui nous permettent de l'appréhender. Dans cette optique, les objets et les individus présents dans un environnement, qu'il soit naturel ou aménagé pour

favoriser l'apprentissage, constituent des partenaires dynamiques de la construction de nos connaissances.

Une telle conception des mécanismes par lesquels s'acquiert la connaissance conduit à considérer l'usage des technologies dans l'enseignement à distance non plus comme un moyen, plus ou moins efficace, de gérer la communication ou l'interactivité mais plutôt comme une série d'outils capables d'aider l'apprenant à traiter des situations, à partager des savoirs, à exercer et à tester des connaissances dans des contextes qui soient les plus significatifs possibles. Parmi les stratégies pédagogiques les plus appropriées pour rencontrer ces exigences, la possibilité offerte aux apprenants d'interagir avec d'autres dans le cadre de communautés, plus ou moins structurées, est particulièrement riche pour autant que celles-ci offrent l'occasion aux individus de partager leur savoir non seulement avec d'autres apprenants mais aussi avec des experts ou des praticiens et que leur rencontre avec ces différentes communautés puisse être gérée puis consolidée par des interventions pédagogiques soigneusement ajustées.

Limiter le rôle des technologies dans un contexte d'apprentissage à la gestion de la communication en particulier lorsque les moyens mis en œuvre sont sophistiqués est, à notre sens, éminemment réducteur. Certes, comme le rappelle Daniel Peraya dans cet ouvrage, tout acte d'enseignement est un acte de communication mais, cela ne signifie pas pour autant que, pour qu'il y ait apprentissage, il suffit que des messages soient transmis puis perçus. L'apprentissage est essentiellement un processus de construction de savoirs qui repose sur l'engagement actif de l'apprenant dans lequel les technologies nouvelles sont amenées à modifier profondément les rapports de l'apprenant au savoir à travers des possibilités multiples de médiatisation mais aussi en fournissant des outils cognitifs qui influenceront en profondeur les modalités de traitement de l'information mises en œuvre par le sujet apprenant.

2. Un modèle basé sur le partage des connaissances

Comme nous l'avons vu, la prise en compte du modèle constructiviste, et plus particulièrement de l'apprentissage en situation, par les spécialistes de l'enseignement à distance a conduit à mettre en avant l'idée de partage des connaissances au sein d'un système structuré en vue de l'apprentissage.

Un système basé sur le partage des connaissances prend appui sur un certain nombre d'agents tout en évitant, comme c'est souvent le cas dans des dispositifs d'apprentissage plus classiques, une spécialisation trop rigide de ces agents. Dans un système basé sur le partage des connaissances, un même sujet peut à certains moments jouer un rôle de tuteur et à d'autres moments celui d'apprenant qui, par son activité de recherche, va augmenter ses connaissances en échangeant avec d'autres ou en se confrontant à l'environnement.

L'idée de partage dans un environnement d'apprentissage s'oppose au concept de contrôle largement utilisé pour caractériser des approches pédagogiques dans lesquelles tantôt l'apprenant aura entre les mains de larges possibilités d'action sur l'environnement d'apprentissage qui lui sera proposé tantôt ses possibilités d'action seront limitées par un environnement qui lui imposera sa propre structure didactique. Le partage exclut le contrôle en ce sens qu'il refuse l'idée qu'un point de vue, une manière de faire, une forme de raisonnement puissent, par le simple fait du

statut de celui qui détient le contrôle, s'imposer à l'autre à travers une démarche normative. Partager signifie accepter le point de vue de l'autre et négocier avec l'autre pour se construire une compréhension, une représentation efficace d'une situation ou d'un problème.

A la notion de partage des connaissances est également associée l'idée que tous les agents impliqués dans le système sont potentiellement bénéficiaires et pourvoyeurs de connaissances et que chacun apprendra des autres agents qui constituent le système et aidera les autres à améliorer leurs compétences. Cela ne signifie évidemment pas pour autant que tous les agents profiteront de la même manière des opportunités d'apprentissage qui leur seront offertes.

S'il s'agit d'agents humains, on sait depuis longtemps que de nombreuses variables individuelles (prérequis, style cognitif, motivation...) détermineront ce qui sera réellement appris. La nature des connaissances apprises pourra également largement varier d'un individu à l'autre selon différents paramètres de la situation.

Par exemple, lorsque le système est structuré en vue de favoriser la coopération entre pairs et qu'un partage des tâches se met en place tel que l'un des sujets est amené à gérer les aspects métacognitifs de la tâche (il organise le travail) alors que l'autre se centre davantage sur des travaux faisant appel à des connaissances procédurales (il fait les calculs), il y a gros à parier que ce que chacun aura appris à la fin de la séance de travail sera qualitativement différent.

Un système basé sur le partage des connaissances n'exclut pas qu'apparaisse une certaine spécialisation des agents mais celle-ci découlera davantage des opportunités créées par le contexte d'apprentissage que d'une répartition a priori des fonctions. Une spécialisation trop typée ou trop rigide peut aussi présenter le risque d'une dérive vers un mode d'échange résolument transmissif au détriment des autres opportunités d'apprentissage.

3. La gestion des ressources dans un système de partage de connaissances

Une autre manière de préserver le partage tout en acceptant une certaine spécialisation des agents consiste à établir entre eux une hiérarchie d'intervention. Ainsi, dans le cadre d'un système de conseil et de formation en matière de gestion environnementale (EcoManagement²), les clients de ce service disposent de la possibilité de recourir à différents niveaux de ressources pour résoudre les problèmes auxquels ils sont confrontés. Ces ressources se différencient d'une part, par le type d'expertise qu'elles mettent à disposition d'autre part, par le coût d'accès à cette expertise. Ainsi, un premier niveau de ressources consiste à donner accès à une base de questions-réponses (FAQ), à des bases de données spécialisées et à un certain nombre de logiciels d'auto-formation. Un deuxième niveau concerne la possibilité de discuter de son problème avec un expert-généraliste en matière de gestion environnementale. Le troisième niveau porte sur la mise à disposition d'un expert spécialisé choisi par le gestionnaire de la formation (administrateur) en fonction de la nature particulière du problème à traiter. Dans ce dispositif, brièvement décrit à titre d'exemple, le choix des ressources est entièrement laissé au client et les modalités du partage

² EcoManagement (Monitoring at distance the SMEs in the development of their environmental management) est un projet financé par la Commission Européenne dans le cadre du programme Telematics Applications (Projet n° SU 1104).

qui s'établira entre le client et le dispositif dépendront directement du type de ressources mobilisées.

L'existence de plusieurs niveaux de ressources dans un environnement d'apprentissage partagé renvoie au problème de la gestion du coût de ces ressources. Considérant que l'accès à ces ressources a un coût différencié, une gestion efficace d'un processus d'apprentissage passe par l'optimisation des bénéfices pour l'apprenant tout en respectant des contraintes de coûts données.

Une particularité intéressante du dispositif mis en place dans le cadre du projet EcoManagement réside dans la nécessité pour l'utilisateur de prendre en charge une contrainte de coût dans le choix de ressources auxquelles il décide de recourir. Au moment de son inscription, le client choisit le niveau du service (or, argent ou bronze) auquel il va souscrire et, selon le niveau sélectionné, il bénéficiera d'un accès plus ou moins prolongé aux experts. Cette dimension liée au coût d'une ressource, que ce coût soit évalué en termes monétaires ou non, est très souvent négligée dans la réflexion sur les nouveaux dispositifs de formation alors qu'elle est déterminante lorsqu'il s'agit de passer à la mise en œuvre opérationnelle du projet.

La gestion de niveaux différenciés de ressources se pose dans de nombreux contextes d'apprentissage. Pensons, par exemple, aux aides logicielles en ligne au sens où cette aide est immédiatement disponible à l'endroit et au moment où le problème se pose à l'utilisateur. Jusqu'où l'aide logicielle, c'est-à-dire l'aide intégrée au dispositif technologique, permettra-t-elle de "débloquer" l'utilisateur et à partir de quand sera-t-il plus efficace, dans un contexte d'apprentissage, de faire appel à une aide humaine dispensée, par exemple, par téléphone ? De la réponse à cette question peut dépendre le succès d'un logiciel mais aussi le coût de l'assistance téléphonique que le producteur de software devra mettre à la disposition de ses clients.

Pour étudier certaines variables liées à la gestion des ressources dans un dispositif basé sur le partage des connaissances, nous avons mis au point un environnement structuré pour offrir plusieurs niveaux de ressources susceptibles d'épauler l'apprenant. Un premier niveau pourrait être qualifié de local au sens où il est géré directement par un système informatique disponible sur place (il s'agit d'une aide logicielle en ligne au sens où nous l'avons définie ci-dessus) alors que le second niveau fait intervenir un tuteur humain qui répond à distance aux demandes de l'apprenant ou qui intervient lorsque l'apprenant se montre inefficace dans la gestion de son processus d'apprentissage (aide humaine en ligne).

Les deux niveaux que nous venons de distinguer correspondent à un découpage assez grossier des ressources basé essentiellement sur l'organe (le système technologique ou le tuteur humain) qui fournira la ressource. Pour analyser plus finement le processus d'apprentissage, il est utile de distinguer, au sein de ce découpage, d'autres niveaux de ressources auxquels l'apprenant pourra faire appel et de tenter de mettre en évidence quand et pourquoi ces ressources seront ou ne seront pas sollicitées.

Un premier critère de différenciation dont nous avons déjà pu objectiver l'intervention à l'occasion d'une recherche antérieure (Deschryver, 1994) repose sur l'existence d'un lien subjectif établi par l'apprenant entre la ressource et son utilité directe pour le processus d'apprentissage

dans lequel il est engagé. Ainsi les ressources dont l'apprenant perçoit la relation avec le processus d'apprentissage dans lequel il est engagé sont très largement privilégiées par rapport à celles qui sont perçues par l'apprenant comme se limitant à fournir des compléments d'information propres à enrichir l'apprentissage mais sans être indispensables à la réalisation des tâches proposées.

Une autre manière de différencier les ressources disponibles consiste à s'intéresser à la nature des informations qu'elles sont susceptibles d'apporter. Nous distinguerons ainsi les ressources relatives au contenu constituées essentiellement d'informations déclaratives qui prennent la forme de définitions ou d'exemples ou encore de cartes conceptuelles visant la structuration des informations déclaratives. D'autres ressources concernent davantage les aspects métacognitifs de la tâche. C'est le cas, par exemple, des différentes possibilités offertes à l'apprenant de visualiser sa progression dans la tâche mais aussi d'une large proportion des interventions du tuteur qui se manifeste en proposant des conseils susceptibles d'orienter la recherche de l'apprenant ou encore en suggérant l'usage de certaines ressources. Une troisième catégorie de ressources concerne la navigation au sein du logiciel et la manière d'accéder à certaines fonctionnalités.

Une étude portant sur 120 sujets, actuellement en cours dans le cadre de l'unité de technologie de l'éducation, révèle des variations très nettes quant à l'exploitation de ces différents types de ressources. Ainsi, les ressources métacognitives sont de loin les plus utilisées (la moyenne d'accès à ce type de ressources est de 17,06 pour les sept situations proposées à chacun des sujets) alors que les ressources relatives au contenu sont en moyenne sollicitées 10 fois par sujet et les ressources relatives à la navigation seulement 2,6 fois. Au niveau des sujets qui ont pu disposer d'un tutorat humain, différents patterns de recours au tuteur humain ont pu être objectivés. Ainsi, en ce qui concerne les ressources relatives au contenu, il paraît s'installer, dans un premier temps, une sorte de compensation entre tuteur humain et ressources en ligne : lorsque l'apprenant fait davantage usage des ressources en ligne, le tuteur humain est moins sollicité et inversement, une diminution du recours aux ressources en ligne semble "compensée" par une augmentation de l'usage du tuteur humain. Ceci laisse penser que, pour les ressources relatives au contenu, une ressource coûteuse (le tuteur humain) pourrait être, aux yeux de l'apprenant, "compensée" par une ressource système.

Comme nous venons de le mettre en évidence, l'organisation d'un système de formation à distance peut aussi s'analyser en fonction de l'accès qu'il permet aux différents niveaux de ressources. Quels sont les mécanismes d'apprentissage qui peuvent être gérés localement en mobilisant des ressources humaines et matérielles disponibles sur place et quels sont ceux qui requièrent l'exploitation de ressources à distance ? La définition de ce qu'on entend par ressource locale pourra être différente selon le contexte dans lequel se déroulera l'apprentissage. Pour éviter toute ambiguïté, rappelons que nous parlerons de ressources locales pour désigner des ressources qui sont disponibles à l'endroit où se déroule l'apprentissage que celles-ci soient fournies par l'ordinateur ou par un agent humain. Le coût lié à l'exploitation de ces ressources variera selon le support qui en assurera la gestion. Ainsi, si ces ressources peuvent être informatisées, les coûts fixes pourront être importants surtout si la gestion de ces ressources réclame la mise en œuvre de procédures sophistiquées qui soient sensibles à la fois à l'état de l'apprenant et au contexte particulier dans lequel ces ressources seront sollicitées. Par contre, si l'exploitation de ces

ressources repose sur l'intervention d'un opérateur humain, ce seront essentiellement les coûts d'usage (coûts variables) qui risquent de gonfler rapidement.

Une autre différenciation essentielle que nous souhaiterions introduire entre les agents qui interviennent dans un dispositif de formation est liée à la nature des scripts comportementaux qu'ils sont capables de mettre en œuvre. A ce niveau la différence entre agent humain et agent logiciel apparaît assez nettement. Ainsi, alors qu'un agent logiciel se conformera aux routines dont il dispose pour définir son comportement, un agent humain sera guidé dans ses interventions, non pas par une série de règles finies et objectivables, mais par un ensemble de manières de réagir liées à son expertise pédagogique qui le rendra plus sensible au contexte et donc mieux à même de prendre en compte des situations non prévues. Cette différenciation conduira souvent, en situation de ressources limitées, à considérer l'intervention d'un agent humain comme un recours ultime après que les agents logiciels auront révélé leur inadéquation. Cette forme d'intervention « en dernier recours » n'est évidemment pas la seule modalité qui permette d'arbitrer entre l'intervention d'un agent humain et celle d'un agent logiciel. Le choix de l'un ou l'autre pourra aussi être laissé à l'apprenant ou encore reposer sur un ensemble de règles complexes qui prendront en compte, dans une mesure plus ou moins déterminante, les contraintes liées au coût des interventions.

Du point de vue des coûts, l'intervention des pairs en tant que ressource pédagogique constitue une opportunité intéressante puisqu'on considère généralement que celle-ci se réalise sans entraîner de frais pour le système si ce n'est des coûts de télécommunication lorsque la rencontre des partenaires se fera à distance. L'intervention d'un agent ayant un statut de tuteur ou de "coach" mettra en avant les coûts variables c'est-à-dire les coûts dont l'importance sera fonction de l'ampleur des interventions de l'agent.

Bien que la structure des coûts que nous venons de mettre en évidence varie en fonction de la nature des interventions pédagogiques prévues dans le système, la distinction entre coût fixe et coût variable constitue une variable de décision importante pour situer le niveau des ressources auquel il sera fait appel.

A côté des coûts, d'autres critères interviendront bien évidemment pour décider du passage d'un niveau de ressource à un autre. C'est le cas, par exemple, du type de compétences à construire ainsi que du niveau d'intégration de ces compétences. Si on se contente de compétences de niveau cognitif peu élevé ou d'une connaissance purement "livresque" des notions, on pourra se contenter de mettre en œuvre des ressources limitées. Par contre, la construction de compétences de l'ordre de la résolution de problème ou de la prise de décision en contexte d'incertitude mobilisera des ressources pédagogiques plus nombreuses, plus complexes et plus coûteuses à mettre en œuvre et cela d'autant plus que l'on exigera un niveau élevé d'intégration de ces compétences. C'est, par exemple, le cas pour la formation des pilotes d'avion pour laquelle on n'hésite pas à investir des dizaines de millions de dollars pour la construction d'un simulateur qui permettra de recréer un environnement pédagogique reproduisant parfaitement la réalité afin de garantir aux compétences acquises leur transfert immédiat en contexte réel.

4. Partage asynchrone ou synchrone ?

En ce qui concerne l'exploitation des ressources, le fait que l'échange d'informations s'opère de manière synchrone (en direct) ou asynchrone (en différé) conditionnera fortement la nature des mécanismes de partage entre les agents impliqués dans le dispositif.

Plus particulièrement par rapport à la communication à distance, les deux modalités synchrone et asynchrone auront des exigences différentes tant en ce qui concerne les supports technologiques mis en œuvre que la disponibilité des interlocuteurs. Ainsi la communication synchrone fera appel à des modalités d'échanges telles que le téléphone, la visio-conférence ou, si elle opère à travers l'Internet, les IRC (Internet Relay Chat) avec pour contrainte que les interlocuteurs soient présents au même moment. Par contre, la communication asynchrone se satisfera de solutions telles que le courrier postal ou le courrier électronique qui donnent la possibilité aux interlocuteurs d'échanger des messages sans être présents aux mêmes moments.

L'usage pédagogique des échanges asynchrones est de loin le plus répandu en tant que vecteur d'échanges privilégié dans une situation de partage de connaissances. Parmi les principaux avantages des échanges asynchrones les plus souvent évoqués, on trouve le fait :

- Que son usage est indépendant des contraintes spatiales et temporelles : l'apprenant prend connaissance des informations, transmet ses questions au moment qui lui convient le mieux et d'où il le souhaite (Ahern, 1992; Lewis et Hedegaard, 1993).
- Qu'ils augmentent la participation des étudiants en limitant l'effet de certaines barrières sociales et culturelles (Ahern, 1992; Lewis et Hedegaard, 1993).
- Qu'ils favorisent l'autonomie des apprenants dans l'apprentissage en donnant à ces derniers l'occasion d'exprimer leur avis, de faire état de leur expérience et ils donnent la possibilité de reconnaître l'importance de la contribution personnelle de chacun (Gregor et Cuskelly, 1994; Eastmond, 1994; Harasim, 1990).
- Qu'ils laissent à chacun le temps de la réflexion. Entre le moment où arrive une question et celui de la réponse, ils imposent un délai favorisant la réflexion (Lewis et Hedegaard, 1993). De plus, de par la multiplicité des messages disponibles à un moment donné dans la boîte aux lettres électronique, l'apprenant doit structurer ses réactions pour pouvoir mener à bien des conversations à propos de sujets différents avec des personnes différentes (Eastmond, 1994).

Les échanges synchrones tels qu'ils peuvent être mis en œuvre par visio-conférence ou, dans une moindre mesure par les IRC, présentent aussi des avantages qui sont loin d'être négligeables voire s'avérer déterminants dans certains contextes :

- Ils permettent des échanges beaucoup plus naturels sans risquer qu'un temps d'attente trop long entre la question et la réponse puisse conduire à un désinvestissement de l'apprenant par rapport à la tâche qui lui est proposée (Eastmond, 1994).
- La possibilité d'échanger des images de l'interlocuteur et/ou de la tâche qu'il est en train d'accomplir (partage de tâches) contribue à enrichir la communication en réintroduisant certains aspects non-verbaux dans le dialogue (Lewis et Hedegaard, 1993).

De plus, si la modalité d'échange basée sur la communication asynchrone peut paraître séduisante, tant en ce qui concerne sa facilité de mise en œuvre que la latitude qu'elle offre aux interlocuteurs de gérer le temps qu'ils souhaitent consacrer au dialogue, elle peut à l'usage s'avérer moins intéressante qu'il n'y paraît si on considère la durée que peut prendre la nécessaire compréhension de ce que l'interlocuteur a voulu exprimer, période d'autant plus longue que la demande est imprécise ou mal formulée comme c'est souvent le cas en cours d'apprentissage. Sans compter que communiquer une question par écrit, comme c'est généralement le cas dans une communication asynchrone, réclame un effort souvent important pour être certain de se faire comprendre de son interlocuteur, effort qui risque de devenir trop lourd en situation d'apprentissage si l'étudiant n'obtient pas de réaction suffisamment rapide de la part du tuteur. Dans un tel contexte, on considère généralement que la réponse du tuteur à l'apprenant ne doit pas prendre plus de 24 heures pour ne pas rompre la dynamique du dialogue pédagogique.

Par rapport au rôle joué par la communication synchrone et asynchrone dans un contexte d'apprentissage à distance, des observations intéressantes ont pu être réalisées à l'occasion du projet LEARN-NETT³ (<http://www.ulb.ac.be/project/learnnet/>). Ce projet, auquel participent cinq universités belges, a pour objet la sensibilisation des futurs enseignants à l'usage de la télématique à travers leur implication dans une expérience de travail collaboratif à distance. Les observations, que nous avons pu réaliser dans le cadre de ce projet, semblent montrer que si la communication asynchrone convient parfaitement pour canaliser les échanges entre les membres d'un groupe (à travers l'échange de courrier électronique ou la participation à un forum appelé "café" pour souligner son caractère convivial) qui a déjà atteint sa "vitesse de croisière", ce n'est pas le cas pour la phase initiale durant laquelle le groupe doit apprendre à se connaître, à se fixer des objectifs et des règles de fonctionnement. En effet, cette phase de structuration qui concerne à la fois le groupe en tant qu'entité collaborante et l'organisation du travail au sein de ce groupe, réclame des formes d'interactions interpersonnelles qui ne paraissent pas pouvoir être satisfaites par un échange asynchrone. Ainsi, de nombreux participants au projet ont souligné le besoin d'échanges plus directs et aussi plus marqués affectivement qui les a amenés à provoquer des échanges synchrones à travers les IRC, le téléphone et, pour certains d'entre eux, la rencontre directe.

Malgré toute sa richesse, la communication à distance synchrone, même lorsqu'elle véhicule l'image, conduit à des modalités d'échanges appauvries par rapport au dialogue présentiel. Ainsi, Périn (1992) montre, à travers une étude observant des réunions de travail en face à face ou à distance, combien la situation à distance prive des aspects non verbaux en particulier de tous les regards et les gestes en direction d'un autre participant qui l'incitent à prendre la parole sans nuire à la fluidité verbale contrairement à ce qui se passe en situation de visio-conférence où il est généralement utile de recourir à des interpellations verbales directes. De même, des auteurs comme O'Conaill et Whittaker (1993) ou Sellen (1995) mettent en évidence combien le dialogue à distance par visio-conférence est plus formel que la conversation en présentiel même lorsque le dispositif technique mis en œuvre peut être considéré comme optimal (image et son de bonne qualité, temps de réponse très courts).

³ LEARN-NETT est un projet financé par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche de la Communauté française de Belgique. Ce projet fait l'objet d'une description détaillée dans le chapitre 2 de cet ouvrage à l'occasion du texte proposé par Bernadette Charlier.

5. Partager pour enrichir ses connaissances

Pour que l'idée de partage des connaissances prenne tout son sens, il convient que chacun des agents qui constituent le système soient à la fois pourvoyeurs de connaissances mais aussi bénéficiaires. On sait aujourd'hui que l'élève qui assiste l'un de ses pairs approfondit aussi ses propres connaissances, que la confrontation avec la classe aide l'enseignant en formation mais aussi le maître chevronné à se forger ou à approfondir son expérience.

De la même manière, dans un dispositif de partage des connaissances exploitant les TIC, le support technologique mis à la disposition des apprenants pourra s'enrichir. Ainsi, dans le projet EcoManagement évoqué ci-avant, la réponse à une question adressée par un client à un expert va, dans la mesure où le sujet abordé est nouveau ou la réponse fournie susceptible d'être utile à un public suffisamment large, enrichir les FAQ. L'élaboration de la réponse qui sera mise à disposition se déroule dans le cadre d'un forum spécialisé (FAQ forum) dans lequel interviennent différents experts. Un consensus par rapport à la réponse une fois dégagé, celle-ci est transférée par l'administrateur vers les FAQ et contribue ainsi à étoffer la mémoire collective qui sera mise à la disposition de l'ensemble des utilisateurs du système.

Le service proposé dans le cadre du projet EcoManagement, en favorisant le recours à différents niveaux d'expertise, illustre aussi un autre aspect du partage des connaissances sur lequel nous souhaiterions attirer l'attention : l'intérêt de la confrontation avec des acteurs disposant de points de vue ou de niveaux d'expertise différents par rapport au domaine considéré. Comme le souligne Jonassen (1994), il ne suffit pas pour créer un contexte de partage de connaissances de mettre en contact des acteurs de manière réelle ou virtuelle mais il est essentiel de créer les conditions d'une confrontation des expériences. La richesse des nouvelles technologies de l'information et de la communication à ce niveau c'est justement de faciliter, à distance, la rencontre d'agents qu'il serait très difficile, très onéreux voire impossible de mettre en présence directe.

En matière de partage des connaissances, comme c'est d'ailleurs le cas dans beaucoup d'autres contextes, l'intérêt naît de la diversité. C'est la nécessité de se confronter à d'autres points de vue, de voir ses arguments contestés, de se sentir déséquilibré, déstabilisé mais aussi épaulé au moment opportun qui constitue le moteur de l'apprentissage.

L'intérêt pédagogique de cette diversité des possibilités d'échanges offertes aux apprenants a été largement exploité à l'occasion du projet LEARN-NETT que nous avons déjà évoqué ci-avant. Ainsi, les participants à la phase de mise à l'essai étaient caractérisés par la très large variété de leur expérience personnelle eu égard aux thèmes de travail qui leur ont été proposés (étudiants en formation initiale dans différentes spécialités, enseignants en formation permanente, étudiants de 3ème cycle...). Cette variété a priori favorable à la confrontation des points de vue et à l'enrichissement mutuel n'a toutefois pas été sans poser problème lorsqu'il s'agit, pour les différents groupes, de satisfaire aux exigences du travail négocié avec l'équipe d'encadrement. A ce niveau, la représentation souvent fort différente que chacun s'était construite du travail à réaliser a nécessité, tant au sein des groupes qu'à travers l'intervention des tuteurs, des efforts de clarification importants. Sans pour autant constituer une entrave majeure au

fonctionnement des groupes, certains participants ont reconnu qu'une bonne partie du temps consacré aux échanges avait été utilisé pour se mettre d'accord sur ce qu'ils allaient faire ensemble et comment ils le feraient. Dans certains cas, la clarification des perceptions individuelles et la construction d'une représentation partageable avec les différents membres du groupe a exigé un encadrement du tuteur qui est allé bien au-delà de ce que nous avons prévu initialement. Ces éléments nous incitent à une certaine prudence par rapport à ce que peut apporter une relation pédagogique basée sur la mise en présence d'individus dont le niveau varié de compétences par rapport à la tâche peut constituer certes un élément moteur d'un processus de partage de compétences mais aussi constituer une source non négligeable de difficulté lorsqu'il s'agit d'en arriver à une production commune.

Un autre piège à éviter en matière de partage de connaissances est de considérer que parce que des informations s'échangent entre des individus, il y a nécessairement apprentissage. Deux élèves qui s'échangent les solutions de leur devoir sur l'Internet sont-ils engagés dans une démarche de partage de connaissances au sens où nous l'entendons ici ? En fait, tout dépend de la manière dont l'échange se déroule. Si l'élève A fournit simplement la solution à l'élève B et que ce dernier la recopie, nous dirons qu'il y a simplement transmission d'informations de A vers B. Par contre, si un dialogue s'installe entre eux de sorte que l'élève B s'approprie réellement la solution et que l'élève, à travers les explications qu'il est amené à fournir, se construit une représentation plus pertinente du problème et de sa solution, nous considérerons ce type de dialogue comme une situation de partage de connaissances. Ainsi, un échange de solutions, s'il est supporté par une technologie qui permet le dialogue peut parfaitement constituer le point de départ à un réel partage de connaissances et donner lieu à une construction mutuelle de savoirs.

6. Des lieux pour le partage des connaissances

Les lieux d'apprentissage basés sur le partage des connaissances doivent être suffisamment ouverts pour accueillir la diversité des points de vue et la variété des conceptions qui constituent le moteur du partage des connaissances. Toutefois, cette exigence d'ouverture ne signifie pas pour autant que ces lieux peuvent être réduits à une coquille vide où chacun apportera ce qu'il pourra. L'Internet contient déjà trop de ces lieux créés à partir de l'idée simpliste qu'il suffit de proposer aux individus d'échanger sur un sujet pour que se crée une dynamique propre à faire naître et à entretenir la volonté d'apprendre. Ainsi, nous avons pu constater, à l'occasion d'une étude systématique d'une dizaine de forums consacrés à l'apprentissage des langues, combien, après une période d'engouement initial, ces lieux devenaient rapidement stériles et s'éteignaient aussi spontanément qu'ils étaient apparus.

Au contraire, nous pensons que pour faire naître le partage des connaissances au sens où nous l'entendons dans ce texte, il est essentiel de proposer des lieux propres à gérer, structurer et focaliser les échanges. A ce niveau, le recours à une métaphore spatiale peut s'avérer commode pour concilier à la fois les exigences d'ouverture et de structuration que réclame le partage des connaissances. Ainsi, par exemple, le campus virtuel de l'Ontario Institute of Education propose plusieurs lieux tels que la salle de séminaires, le laboratoire virtuel, le café...susceptibles d'accueillir des formes particulières d'échanges adaptées à la nature des apprentissages que l'on

souhaite y voir prendre place. C'est dans le même esprit qu'a été structuré le site du projet LIVIA⁴ en vue d'offrir à distance des possibilités d'apprentissage basées sur l'échange d'expériences et la coopération dans le domaine de l'ingénierie pédagogique des logiciels éducatifs.

Ainsi, LIVIA comporte quatre lieux principaux : le studio, le forum, le tribunal, le théâtre plus quelques lieux plus classiques tels que le café, les valves ou le stade d'entraînement.

Le studio comprend une dizaine de pièces qui correspondent aux phases de conception d'un logiciel. A l'issue de chacune des phases, les étudiants déposent leur projet dans un espace commun où chacun a la possibilité d'analyser, de critiquer mais aussi de tirer parti du travail réalisé par les autres. Ainsi, chacun pourra profiter des travaux réalisés par ses pairs pour améliorer le produit qu'il est en train d'élaborer.

Le forum est constitué de deux pièces, l'une propose aux apprenants de répondre à un questionnaire, l'autre présente des graphiques statistiques permettant de situer les sujets en fonction des réponses fournies au questionnaire. Dans le cadre du forum, les étudiants répondent d'abord seuls au questionnaire puis, dans un second temps, par paire. Les paires sont constituées en fonction des réponses au questionnaire de manière à maximiser les différences d'opinion entre les sujets et de favoriser ainsi les échanges et le partage des savoirs.

Le tribunal comprend un centre de documentation et d'archives, des salles de réunion, une salle de tribunal, des bureaux d'avocats, une salle de délibération pour le jury et un bureau de poste. Les étudiants préparent en équipe un argumentaire et des preuves. Ils ont à articuler de façon cohérente les arguments et les témoignages. Après avoir préparé en équipe leur argumentation, les apprenants se distribuent les rôles en vue de la présentation du dossier devant le tribunal. Les scénarios d'activités prévus dans le cadre de ce lieu comportent des activités synchrones et asynchrones. Les thèmes susceptibles d'être débattus sont proposés par l'animateur (Exemple : Les médias ont-ils un impact sur l'apprentissage ?)

Le théâtre comporte une scène et des coulisses. Les étudiants participent à un forum de discussion au cours duquel ils doivent jouer le rôle d'une personnalité scientifique éminente et argumenter en fonction des positions connues de ce personnage (Skinner, Vygotski, Piaget, Papert,...). Avant le forum, les étudiants se réunissent dans les coulisses pour se distribuer les rôles et pour préparer leur argumentation.

Comme nous venons de l'illustrer, la métaphore spatiale peut être d'une grande utilité pour structurer mais aussi pour stimuler les échanges au sein d'un lieu d'apprentissage toutefois son usage doit respecter certaines règles. Ainsi, pour jouer pleinement son rôle, la métaphore doit s'appuyer sur un modèle naturel c'est-à-dire sur une structure dont les liens sont déjà assimilés ou mieux font partie du "quotidien collectif" (Depover et al,1998). Cette exigence de parallélisme avec la réalité ne doit toutefois pas nous amener, dans la conception de ce que nous pourrions appeler un campus virtuel, à "singer" la réalité au point de vouloir reproduire dans cet environnement à distance les défauts d'un campus réel. Il est évident que, compte tenu de ce que

⁴ LIVIA (Lieux Virtuels d'Apprentissage) est un projet coordonné par l'Université de Genève et qui associe les universités de Chicoutimi, de Dakar, de Yaoundé et de Mons-Hainaut. Cette présentation de LIVIA s'inspire d'un texte rédigé par Pierre Dillenbourg.

nous avons dit à propos du partage des connaissances, il serait inacceptable de prévoir certains lieux comme par exemple un auditoire de 1500 places où les formations seraient diffusées à la manière d'un cours ex cathedra ou encore de limiter l'accès à certaines ressources en le calquant sur la disponibilité des professeurs sur un campus classique.

7. Le partage des connaissances constitue-t-il un vecteur pédagogique d'avenir ?

Comme nous l'avons mis en évidence dans ce texte, les dispositifs basés sur le partage des connaissances sont en phase avec les conceptions cognitivistes actuelles selon lesquelles un individu (ou un groupe d'individus) doit se construire sa propre compréhension à partir de ce qu'il a pu expérimenter dans des situations aussi proches que possible de la réalité. Ainsi, dans un dispositif favorisant le partage des connaissances, les échanges, la confrontation, la négociation avec d'autres agents occupent une place centrale dans la construction de la connaissance.

L'idée de partage rompt résolument avec certaines conceptions classiques de l'apprentissage caractérisées par une distribution rigide des rôles attribués à chacun dans la relation pédagogique. Dans un contexte de partage de connaissances, chacun reçoit et chacun donne pour enrichir la connaissance commune. Contrairement à ce qui se passe lors de l'échange de biens matériels où le partage réduit la part qui revient à chacun, celui qui partage sa connaissance avec d'autres s'enrichit lui-même en confrontant sa connaissance avec celle des autres même si cette dernière est moins élaborée.

De ce fait, un dispositif de formation qui intègre l'idée de partage dispose d'une dynamique interne qui alimente son évolution dans le sens d'un affinement des connaissances échangées contrairement à ce qui se passe dans un système basé sur la transmission des connaissances qui se tarit une fois la source épuisée. Bien évidemment, comme nous l'avons illustré dans ce texte, pour que cette dynamique puisse s'installer certaines conditions doivent être remplies. Le fait de mettre en présence, physique ou virtuelle, des individus ne suffit pas pour que des apprentissages pertinents puissent avoir lieu. Les conditions qui feront qu'un individu apprendra ont fait l'objet de l'attention de nombreux chercheurs. Gagné (1983), par exemple, a dressé une liste fort intéressante de variables susceptibles d'agir à ce niveau. Toutefois, ces conditions ont jusqu'à présent surtout été étudiées dans un contexte scolaire classique et apparaissent, dès lors, comme fort restrictives lorsqu'on veut les appliquer à des situations basées sur le partage des connaissances.

Les conditions qui font qu'un échange entre individus ou entre groupes d'individus peut conduire à des apprentissages méritent certainement d'être approfondies. En particulier, la manière dont des communautés peuvent se structurer autour d'un ensemble de connaissances partagées et en faire bénéficier d'autres individus ou d'autres groupes constitue un enjeu essentiel pour une société dans laquelle chacun sera amené à apprendre des autres dans le cadre d'une relation pédagogique éclatée à travers le temps et l'espace. La notion d'arbre de connaissances (Authier et Lévy, 1993) prend ici son sens comme manière de signaler les possibilités de partage accessibles à un moment donné à l'intérieur d'une communauté et comme "vitrine" de ce que cette

communauté pourrait apporter à d'autres communautés dans une relation de partage de connaissances.

Compte tenu de cela, il nous apparaît urgent d'étudier systématiquement la manière dont l'apprentissage se produit dans des contextes basés sur l'échange et le partage des connaissances entre des agents dont le rôle n'est pas figé mais évolue selon les besoins de la situation, les circonstances du moment et, pourquoi pas, l'humeur de chacun des protagonistes. La tâche ne s'annonce pas facile car cette forme d'apprentissage ne peut être appréhendée à travers un cadre expérimental rigide. Toutefois, les enjeux sont à la hauteur de la difficulté de l'entreprise. Ainsi, on sait aujourd'hui que les besoins de formation du prochain siècle seront tels qu'aucun système éducatif, quelle que soit la priorité qui sera accordée à son financement, ne sera capable de les satisfaire complètement. Il est donc urgent d'envisager des alternatives aux modes de formation et d'éducation pratiqués aujourd'hui à l'occasion de ce que certains appellent "une déréglementation du système éducatif" (Breuleux, 1996). Nous pensons que l'apprentissage basé sur le partage des connaissances constitue une des voies de cette déréglementation en particulier à travers les possibilités d'ouverture qu'autorise l'usage des réseaux de communication à distance.

BIBLIOGRAPHIE

- Ahern T. (1992). The effect of a graphic interface on participation, interaction and student achievement in a computer-mediated small-group discussion. *Journal of Educational Computing Research*, 9 (4), 535-548
- Authier, M. & Lévy, P. (1993). *Les arbres de connaissances*. Paris : La découverte.
- Breuleux, A. (1996). *La circulation des apprentissages et la dé-réglementation de l'éducation*. Actes du Symposium du REF, Montréal.
- Brown J.S., Collins A.S. et Duguid P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
- Depover C., Quintin J.J. et De Lievre B. (1996). *Managing complexity in learning through professional expertise simulation*. Actes de la World Conference on Educational Multimedia et Hypermedia, Boston
- Depover C., Giardina M. et Marton P. (1998). *Les environnements d'apprentissage multimédia. Analyse et conception*. Paris : L'Harmattan.
- Deschryver, N. (1994) *Analyse comparative des démarches d'apprenants novices et experts dans une situation de résolution de problèmes assisté par ordinateur*. Mémoire de licence, Université de Mons-Hainaut, Mons.
- Eastmond D. (1994). Adult distance study through computer conferencing. *Distance Education*, 15 (1), 128-152.
- Gagné, R.M. (1983) *The conditions of learning*. New York : Holt, Rinehart & Winston.
- Gregor S. et Cuskelly E. (1994). Computer mediated communication in distance education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 10, 168-181.
- Harasim L. (1990). Online Education : An environnement for collaboration and intellectual amplification. In : Harasim, L. (Ed.) *Online Education : Perspectives on a new environment*. NY : Praeger Publishing.
- Jonassen D.H. (1994). Thinking technology : Toward a constructivist design model : *Educational Technology*, 34, 4, 34-47
- Lewis C. et Hedegaard T. (1993). Online education : issue and some answers. *T.H.E. Journal*, 68-71.

- Mason R. (1992). Analysing computer conferencing interactions. *Computers in Adult Education and Training*, 2 (3), 161-173.
- Merril D.C. et Reiser B.J. (1994). *Reasoning-congruent learning environments : scaffolding learning by doing in new domains*. Technical Report, The Institute for the Learning Sciences, Northwestern University, Evanston.
- O'Conaill B. et Whittaker S. (1993). Conversations over video conferences : an evaluation of the spoken aspects of video-mediated communication. *Human-Computer Interaction*, 1993, 8, 289-428.
- Pea R.D. (1993). Practices of distributed intelligence and designs for education. In : Salomon, G. (Ed.) *Distributed cognition*. Cambridge : University Press.
- Périn P. (1992). Communications multimodale et médiatisation. In : Périn, P. & Gensolen, M. (Eds), *La communication plurielle, l'interaction dans les télécommunications*. La Documentation Française.
- Perret-Clermont A.N., Perret J.F. et Bell N. (1991). The social construction of meaning and cognitive activity in elementary school children. In : L.B. Resnick, J.M. Levine et S.D. Teasley (Eds) *Perspectives on socially shared cognition*. Washington D.C. : American Psychological Association.
- Resnick L.B. (1991) Shared cognition : thinking as a social practice. In : Resnick L.B., Levine J.M. & Teasley S.D. (Eds) *Perspectives on socially shared cognition*. Washington, D.C. : American Psychological Association.
- Salomon G. (1993). No distributions without individuals cognition : a dynamic interaction view. In : Salomon G. (Ed.) *Distributed cognitions*. Cambridge : University Press.
- Sellen A.J. (1995). Remote conversations : the effects of mediating talk with technology. *Human-Computer Interaction*, 10, 4, 401-444.
- Vygotsky, L. (1987) *Pensée et Langage*. Paris : Éditions Sociales.