

Peut-on redécouvrir le dialogue
entre l'enseignant et l'apprenant
dans le processus de l'instruction informatisée?

Ioan Rosca
Étudiant Ph.D

André Morin
Professeur

Université de Montréal

Résumé - La très grande majorité des recherches effectuées soit en multimédia soit en didacticiels laissent peu de place à la prise en compte de variables actuelles, dynamiques et réelles entre l'enseignant et l'apprenant dans le processus de l'instruction. Dans cette recherche, nous prévoyons intégrer des solutions fondées sur la communication avec l'enseignant (ou son remplaçant) pour parvenir à des formules hybrides mais flexibles dans le triangle apprenant- ordinateur- enseignant. Ces trois dernières variables de l'instruction disposent de deux centres de décision complexes, spécialisés, capables de spontanéité et liés par les mécanismes naturels du dialogue. La bipolarité du dialogue humain ne peut pas être totalement "simulée" dans les systèmes qui remplacent l'enseignant. Plus le feed-back réel est absent, plus il est difficile de réaliser la négociation - essentielle en instruction. Pour permettre l'intervention de l'enseignant, le "CMC" (computer mediated communication) et "CSCW" (computer supported cooperative work) offrent des instruments intéressants. L'enseignement à distance, l'enseignement coopératif, la classe virtuelle exploitent ces nouvelles techniques et l'idée de partenariat. Ces dernières approches n'analysent pas suffisamment l'enseignant comme partenaire d'une collaboration par l'intermédiaire de l'ordinateur. Il faudra donc expliciter le spécifique de la collaboration enseignant-étudiant pour orienter et favoriser le design des instruments destinés à promouvoir ce dialogue-essentiel dans l'explication de l'instruction.

Le discours d'un système comme dialogue entre ses parties

La modélisation des systèmes est souvent au coeur des fonctions du technologue de l'éducation. On doit y recourir pour comprendre l'essence du mécanisme à optimiser qui est influencé par une multitude d'aspects. Comme chercheurs en technologie éducative, nous avons constaté que la réalité de terrain ne peut pas être appréhendée d'une façon purement expérimentale -en raison de la multiplicité des variables- et que la recherche doit s'ouvrir davantage à une contextualisation (Cardinal, Morin 1993 et 1995). Le récit de vie ou de pratique confirme l'importance d'ancrer les interactions éducatives, si riches en significations (Dugal,1993).

Dans *Repères* (Morin, Potvin,1994), on a démontré à la suite de Schön l'importance de la conversation éducative. Celle-ci pose toutefois problème à nos schémas technologiques traditionnels qui n'arrivent pas à l'englober. Il n'est pas rare de constater que la pratique de développement et même d'enseignement soient disjointes de l'activité de recherche sur le dialogue humain. Nous convenons avec Habermas (1987) que la recherche doit dépasser le pur niveau technique et que le praticien doit parvenir à critiquer le réel, à réfléchir et à s'en émanciper.

Mais qu'est-ce que le dialogue? Il n'est pas un discours univoque. Il suppose un va-et-vient de la parole de celui qui la prononce à celui qui la reçoit et un échange ou une réponse de nature réactive, évaluative voire créative et intégrée de celui qui retourne la parole au premier interlocuteur. Il se fonde -s'il ne veut pas être un dialogue de sourds- sur un langage accepté, commun entre les parties. Par ces échanges et ces va-et-vient les interlocuteurs prennent conscience de la nature complexe des phénomènes à l'étude ou des stratégies pour mieux répondre aux exigences de la réalité quelle qu'elle soit. Le travail de négociation (Schubauer-Leoni,Grossen,1992) et de recherche de la vérité devient alors la quintessence du dialogue mis en place pour chercher un consensus. Evidemment, nous parlons du dialogue extérieur et nous savons que ce dernier passe souvent par un dialogue intérieur (Resnick,1993). Le dialogue permet aux participants de faire progresser le discours, la pensée, le logos et de passer d'une conscience parfois soumise aux contingences à une conscience plus éclairée voire émancipée.

Nous parlerons essentiellement dans les lignes qui suivent du dialogue humain, trop oublié par le technologue de l'éducation promouvant l'informatique dans l'enseignement. Nos observations sur la modélisation portent sur la trop grande simplicité des systèmes d'enseignement ou d'instruction qui devraient à tout le moins commander une modélisation plus complexe, plus dynamique, plus flexible, pour un système ouvert que représentent les êtres humains soient les enseignants, les apprenants et leurs environnements.

Mais à quoi bon décrire notre perplexité ? Nous espérons que c'est une approche fertile pour un domaine en crise de croissance. La technologie éducative est un mélange plutôt anarchique de recommandations pratiques et de constructions théoriques qui ne sont pas toujours utiles (voir aussi Tennyson,1994). Passerait-elle le test de toute théorie qui consiste à synthétiser la réalité dans des modèles qui permettent la déduction de faits nouveaux en enrichissant la pratique? Nous en doutons. Que nous n'y soyons

pas encore parvenus est normal dans un domaine en expansion, ayant la tâche de résoudre un problème d'une telle complexité que celui de l'instruction. Mais ce qui est moins normal et probablement nocif est de ne pas saisir où on en est, de renoncer à l'exigence du questionnement en profondeur.

Un problème trop complexe

La prudence est de rigueur si on observe la complexité extraordinaire du système d'instruction à modéliser. Nous pouvons voir dans la figure 1 le système qui se trouve dans un régime transitoire permanent, formant l'essence même du fonctionnement de l'acte d'apprentissage.

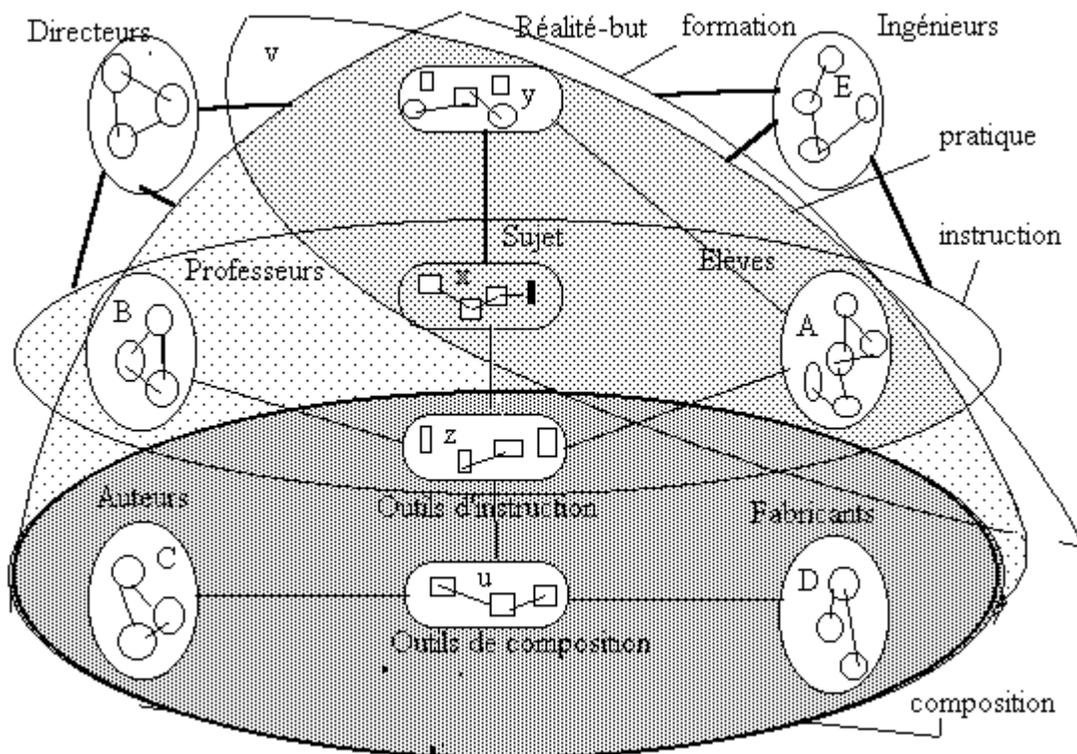


figure 1-

Il y a plusieurs acteurs humains dans le système que nous énumérons: l'élève, le professeur, l'auteur du matériel pédagogique, le réalisateur des instruments de support, le bénéficiaire extérieur de la formation (par exemple le directeur de l'entreprise), le coordonnateur (ou ingénieur). Chacun a des buts, un rôle, un comportement et un système intérieur qui est influencé par le processus global qui à son tour agit sur lui. De plus entre les acteurs, il y a des rapports, des voies de communication, des relations interactives soutenues également par des objets-instruments (tableau-noir, livre,

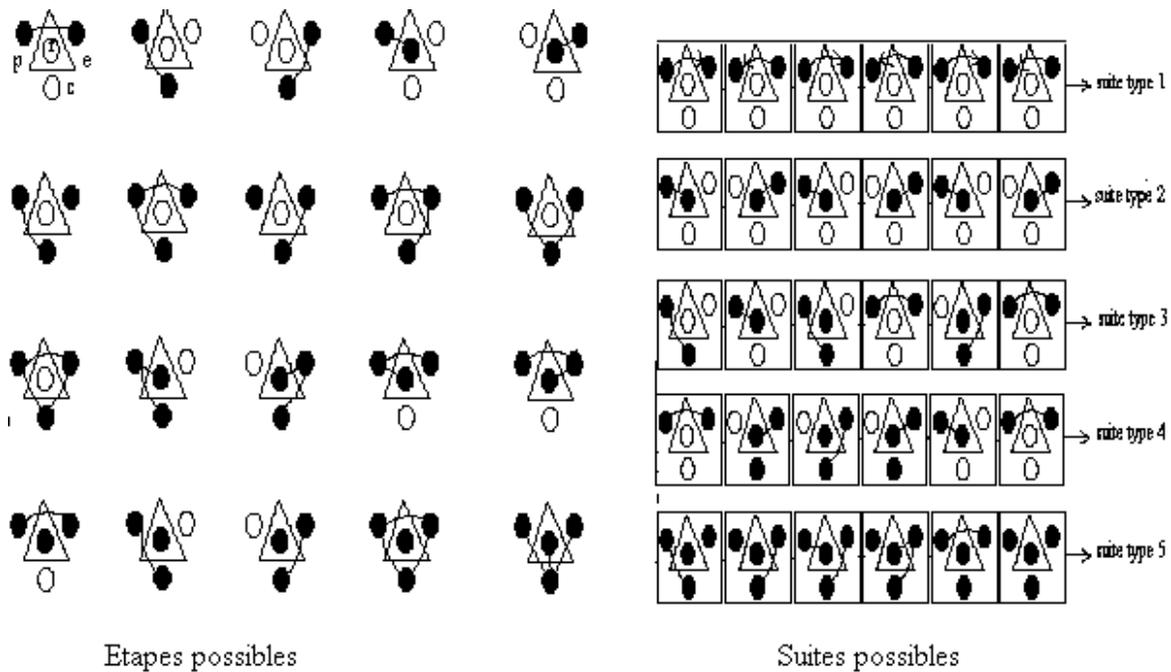
ordinateur) de plus en plus sophistiqués. Le parallélisme des relations et des actions déclenche inévitablement le parallélisme des démarches des acteurs qui établissent l'action du système d'enseignement-apprentissage en interaction continue. La convergence des "algorithmes" est difficile à suivre. Le caractère " social" du processus cognitif est évident, mais les implications de l'optimisation de l'assistance à ce processus le sont moins. Si il y a plusieurs élèves, plusieurs professeurs, plusieurs instruments, plusieurs auteurs, plusieurs fabricants, plusieurs sujets-cible, plusieurs ingénieurs ou plusieurs décideurs, le problème se complique davantage! Une énonciation juste et opérationnelle du problème demeure difficile et assez compliquée, pour ne pas dire complexe, car on regarde le tissu des relations dans la figure ou le tableau 2 ci-dessous.

<p>1 La question d'apprentissage "Comment un élève A (des élèves A1,A2,...) apprend du professeur B (des professeurs B1,B2...) une chose x (des choses x1,x2,...) dans le but y (les buts y1, y2,...) à l'aide d'un outil z (des outils z1,z2) conçu(s) par un auteur C (des auteurs C1,C2...) qui utilise(nt) un support u (des supports u1,u2) fabriqué(s) par D (D1, D2, ...) dans le cadre v (les cadres v1, v2,...) organisé(s) par l'ingénieur E (par E1, E2 ...) ?"</p>	<p>2 La question d'enseignement: Comment le professeur B explique à l'élève A une chose x dans le but y à l'aide d'un outil z conçu par un auteur C qui utilise un support u fabriqué par D dans le cadre v organisé par l'ingénieur E ?"</p>
<p>3 La question de composition "Comment un auteur C conçoit un outil z avec un support u fabriqué par D pour qu'un professeur B explique à un élève A une chose x dans un but y dans un cadre v organisé par E ?"</p>	<p>4 La question de fabrication "Comment un producteur D fabrique un support u pour qu'un auteur C conçoit avec lui un outil z avec lequel un professeur B enseigne à un élève A une chose x dans le but y dans le cadre v organisé par E?"</p>
<p>5 La question d'organisation: "Comment un ingénieur E organise un cadre v dans lequel un professeur B enseigne à un élève A une chose x dans le but y avec un outil z conçu par un auteur C qui utilise un support u fabriqué par D? "</p>	<p>6 La question de collaboration "Comment un élève A, un professeur B, un auteur C , un constructeur D et un organisateur E peuvent cooperer dans un cadre v ou B enseigne à A une chose x dans le but y avec un outil z conçu avec le support u ?"</p>

-tableau 2-

On peut simplifier l'observation et l'intervention en décomposant le fonctionnement de ce système dans un enchaînement d'étapes. Mais les types de chaque étape et la manière de les enchaîner peuvent varier dans un espace de possibilités tellement riche que la complexité subsiste après la modularisation du phénomène.

Prenons seulement le sous-système formé par le professeur, l'élève, l'application-cible de l'instruction et l'ordinateur. Celui-ci englobe des fonctions d'interface pour la communication synchrone entre les partenaires et vers la cible, des fonctions de réservoir pour la communication asynchrone et pour l'action retardée sur la cible et des fonctions de gestionnaire de la négociation



-figure 3-

On constate (figure 3) qu'il existe une multitude de situations-étapes possibles: communication directe entre le professeur et l'élève, action directe du professeur ou de l'élève sur la cible, mémorisation dans l'ordinateur- réservoir d'un message ou d'une action du professeur ou de l'élève, récupération du message, travail directe sur la cible observée par le partenaire, dialogue avec celui-ci pendant l'action, travail coopératif parallèle avec/sans communication et avec/sans l'intervention de l'ordinateur, etc.

Une séance complète d'instruction représente un enchaînement (suites) d'étapes. Il est évident qu'il existe une multitude de possibilités à ce niveau . Leur énumération provoquerait une explosion combinatoire, ce qui demande une classification en types de suites d'interactions dont on ne dispose pas aujourd'hui .

Du professeur sans complexe au chercheur sans boussole

Sans doute l'enseignant trouve une solution raisonnable à ce problème à cause de sa construction humaine -qui lui permet une performance de communicateur parfois dramatique, impliquant une certaine catharsis par moments- qu'on découvre de plus en plus, pour peu qu'on essaie de l'imiter par nos artefacts. Lorsqu'on construit des didacticiels ou d'autres produits similaires, on saisit davantage la richesse multidimensionnelle de l'intervention du professeur. Les théories générales et les modèles d'enseignement (voir par exemple Gagné, 1977, Farnham-Diggory, 1994) sont souvent suffisantes pour l'enseignant qui les transforme et les traduit en gestes communicatifs autant par instinct que par expérience du métier .

Cependant le passage à l'enseignement par ordinateur exige une théorie microscopique de l'enseignement car on ne peut plus se fonder sur ce facteur humain et naturel d'opérationnalisation. La tâche du technologue de l'éducation est en conséquence ingrate puisqu'il s'agit de construire et d'intégrer un instrument tel qu'il améliore le fonctionnement du système ci-haut illustré de façon globale (voir par exemple Banathy, 1994). Certains prétendent qu'ils disposent d'une théorie de support pour l'optimisation de cet acte de conception . Nous contestons l'existence de cette théorie. Les Sciences de l'Education peuvent nous fournir une multitude d'observations utiles . Mais entre la macro-théorie de l'éducation - qui traite le problème aux niveaux des stratégies, des politiques et des méthodes- et le besoin d'optimiser l'intervention ponctuelle dans un système concret, il y a un vide théorique ou une maille manquante dans ce tissu conceptuel. La structure et le métabolisme du système à optimiser apparaissent absents comme si on faisait de la médecine sans disposer d'une anatomie et d'une physiologie. Pour tenir compte et intercepter des interactions entre les partenaires (enseignant-apprenant) utilisant des outils, ne faut-il pas saisir le mécanisme transitoire de l'explication (voir un essai en Trognon, 1993)? Il serait nécessaire de posséder une micro-théorie de l'éducation qui soutiendrait cette ingénierie. Malheureusement la théorie de l'interaction pendant l'acte d'enseigner sur laquelle devrait s'appuyer la technologie éducative apparaît éparpillée dans une pléthore de disciplines et de technologies (un exemple en Taylor, 1994). Il est assez pénible de reconnaître que les

investigations de ces domaines ne nous aident pas nécessairement dans notre recherche d'une théorie intégrée du processus d'enseignement par informatique .

Se débarrasser du professeur ?

En effectuant une recherche dans la base de données ERIC sous les termes CAI, CBT, CAL, ICAL et ITS, nous constatons que l'immense majorité des articles qui s'occupent de l'utilisation de l'ordinateur en éducation ne parlent pas de l'intervention du professeur pendant l'utilisation du "didacticiel".

Le professeur est rarement considéré dans l'objectif de recherche et quand on en tient compte, il est perçu comme l'auteur du didacticiel ou le gestionnaire de son utilisation. On trouve par ailleurs beaucoup de recommandations sur l'"authoring" et de multiples conseils pour la gestion de la salle de cours (Earle, 1994). Mais presque jamais on ne donne de détails sur la relation pédagogique triangulaire entre le professeur, l'élève et l'ordinateur, c'est-à-dire sur la didactique des didacticiels . Il est notoire de constater qu'on a peu de critères pour concevoir des didacticiels qui seraient utilisés comme interface entre l'élève et le professeur. Il semble que le but tacite de l'enseignement assisté par ordinateur est de remplacer l'assistance humaine en lui substituant une machine "intelligente".

Comment et pourquoi en est-on arrivé à cet objectif est une question d'histoire où interfèrent nécessité, intérêt économique et esprit d'aventure. Il y a des situations qui font que les enseignants ne peuvent pas être près des élèves ou qu'il est plus économique de les remplacer. Mais a-t-on démontré que les enseignants sont des experts critiques (trop coûteux et rares) que la société est intéressée à remplacer par des machines? Sans doute l'intégration de connaissances dans un message inséré dans un didacticiel peut être perçu comme la continuation d'une expérience fertile d'utilisation de la communication indirecte. Les avantages de cette forme de dialogue "à deux étapes " sont indéniables : l'absence de la contrainte de la co-présence, une mémoire d'un événement pédagogique, une possibilité de multiplication de l'objet-message, etc.

Il y a aussi pourtant un prix à payer dans cette séparation des deux partenaires du dialogue (que nous croyons essentiel à toute pédagogie) : l'absence du feed-back immédiat et raffiné qui assure la synchronisation continue d'un système à "deux centres" de décision. Le caractère irréductiblement dialogique de l'instruction ou de l'enseignement ne peut pas être éludé complètement même si la communication est

asynchrone. Plus une communication est asynchrone, plus le feed-back est distancé, plus il est difficile de réaliser la négociation - essentielle dans le système enseignant-élève qui dispose de deux pôles de décision complexes, spécialisés et spontanés (Kluger, 1993). Ils sont complexes car chaque pôle a son espace cognitif. Ils sont spécialisés, l'un contrôlant le contenu et sa pédagogie et l'autre contrôlant l'évolution de ses propres connaissances. Enfin ils sont capables de spontanéité parce qu'ils peuvent réagir continuellement dans un contexte partiellement imprévisible. Les deux partenaires disposent d'une "interface" (prédisposition, habitude) naturelle pour le dialogue.

Le double feed-back naturel du dialogue humain ne peut pas être totalement "simulé" (McKinlay,1994) et l'intervention directe de l'instructeur peut s'avérer une meilleure solution pédagogique, ergonomique ou économique que la simulation limitée de cette intervention. Il est en conséquence naturel d'interroger les positions extrêmes concernant les systèmes d'instruction -soit un instructeur seulement ou soit une instruction sur ordinateur seulement- afin de parvenir à concevoir une formule (hybride) qui réponde de façon optimale aux besoins de l'acte pédagogique.

Conscients du problème critique du dialogue, les promoteurs de l'enseignement par informatique se sont concentrés, avec raison, jusqu'à un certain point, sur "l'interactivité" - sans parvenir à établir une échelle définitive de critères qui mesureraient l'interactivité entre les deux partenaires de la communication pédagogique. D'ailleurs ces concepteurs voient plutôt l'interactivité comme un raffinement du rapport homme- machine .et non pas comme un perfectionnement du rapport homme-homme, médiatisé par la machine. Cela mène à notre avis à un cul-de-sac qu'on dissimule trop facilement.

Cette approche sur l'interactivité -peu fondée théoriquement- est souvent dissimulée par la verve des avocats à promouvoir le potentiel interactif de l'informatique par rapport à un livre, tout en évitant d'utiliser le même critère lorsqu'il s'agit de comparer l'informatique avec le dialogue humain. Les reproches que les tenants de l'interactivité ont soulevés contre la rigidité des programmes de EAO (ou des livres) de type "enseignement programmé" sont légitimes. Le monologue magistral laissait en effet peu de place à l'initiative de l'élève et à l'adaptation de la leçon à ses besoins. Les adeptes de l'enseignement personnalisé, ouvert, par découverte, constructiviste ont raison d'être déçus par l'EAO de type "tutoriel" en exigeant plus de flexibilité, d'adaptabilité et d'interactivité (Lebow, 1993). Il faut se demander dans quelle mesure ces exigences -rendant le design du didacticiel plus compliqué et haussant le prix de

revient- justifie l'élimination du professeur. Au-delà du mérite de la conception d'un nouveau design, ne faut-il pas convenir que les subterfuges avec lesquels on essaie de "mimer" l'interaction éducative apparaissent intrinsèquement limités (voir aussi Croy, Cook, Green, 1994)?

Essentiellement, nous affirmons que le dialogue ne peut pas être coupé en deux étapes distinctes parce que les deux partenaires du processus de communication pédagogique fonctionnent simultanément et synchroniquement. C'est la présence de l'autre qui oblige à un continuels changement du discours. L'action dialogale ne peut se décrire comme un processus de cause à effet. Le système de connaissances progresse grâce à l'atmosphère ou à l'état d'ensemble. C'est ce que les adeptes du "situated cognition" sont en train de redécouvrir (Clancey, 1993).

Même les moments de monologue qui s'enchaînent pour composer le dialogue global ont une essence dialogique: pendant que l'un parle, l'autre écoute. Suivre quelqu'un c'est entrer en résonance avec lui (Odobleja, 1978). Quand le tour de parler viendra à celui qui écoute, son discours sera influencé en tout ou en partie par qu'il a entendu. L'interférence des discours des deux partenaires se base sur le changement successif des rôles dans le couple parler-écouter. Si on tient compte du caractère dialogique caché d'un monologue bien adapté, on saisit que pour parvenir à cette adaptation, le partenaire de l'élève a dû l'écouter et le comprendre. On perçoit dès lors la limite de ce qu'un ordinateur peut faire. Le professeur peut émettre pertinemment parce qu'il écoute aussi continuellement!

Pour ce qu'il en est des espoirs sur la "générativité" du discours pédagogique [voir par exemple (Wenger, 1987; Suthers, Woolf, Cornell, 1992; Cawsey, 1993) bornons-nous à signaler qu'ils sont demeurés à l'état de désir (Sandberg, Barnard, 1993). Il est difficile d'ailleurs d'en découvrir les fondements théoriques (Biber, 1992). La leçon n'est pas déduite d'un "bloc de règles" sur lequel on pourrait travailler avec un "moteur d'inférence", elle est créée. Elle est engendrée spontanément par la pression globale de toutes les composantes qui la déterminent c'est-à-dire les buts et les états de l'élève et du professeur, les préalables, le contexte, l'historique du dialogue, etc. Ainsi l'idée que l'expert pourrait mandater un ordinateur pour le représenter dans un dialogue instructif devient plutôt incongrue.

Pour les promoteurs de l'interactivité, l'adaptabilité automatique n'est pas la seule possibilité, car l'adaptation peut se faire aussi par l'intervention de l'élève sur son partenaire "adaptable". Il suffit de prévoir un certain nombre de choix comme le parcours, le rythme, la forme. Les adeptes de cette vision ne parlent pas à ce moment de "tutoriels" , mais d' "environnements d'apprentissage" . Des techniques telles que l'hypermédia sont utilisées pour produire un "hyper-discours" pédagogique [voir (Hannafin, 1993) , (Nelson,1992) et (Jonassen,1991)]. Est-ce qu'il ne s'agit pas plutôt d'une "boîte" à informations comme un dictionnaire ou un musée plutôt que d'une leçon proprement dite? Le discours ne survit pas à son découpage en "modules". Il reste cohérent seulement à l'intérieur de ces modules-monologues. Pour le reste, l'utilisateur qui "navigue" librement dans un groupe de modules en dehors de la "tyrannie du discours" ne simule aucun dialogue, mais construit un message hors contexte. Il y a sans doute information, découverte et construction de connaissances mais communication, beaucoup moins. On ne peut pas recevoir un message qui n'a pas été émis!

Le dialogue direct n'est pas obligatoire pour l'explication. Les bons livres font la preuve. Les "learning environments" et les "teaching environments" sont donc utiles - dans des circonstances particulières quand l'absence de l'enseignant est inévitable ou acceptable- mais ne peuvent pas simuler le vrai dialogue . La prétention qu'on pourrait "disponibiliser" (quel euphémisme... dans un monde en crise d'emplois !) le professeur, tout en gardant la dimension dialogale de l'éducation, est dénonçable. Nous ne voyons pas pourquoi nous nous étonnons de la résistance ou de la réticence de ce dernier en face d'un ordinateur qui est présenté comme un compétiteur et non pas comme un appui et devant une théorie de l'éducation qui lui réserve le rôle de "support remplaçable" d'informations.

L'éducation - on explique avec emphase- c'est un acte presque superflu de l'apprentissage. L'élève est le centre unique, entouré des sources d'informations parmi lesquelles on peut trouver des humains. Le professeur n'est plus un précurseur, un inspirateur au sens socratique qui sait une chose et peut la susciter et l'expliquer. On a réduit la facilitation à des exposés qui se laissent lire par l'élève, qui les explore librement dans sa recherche de briques informatives nécessaires pour bâtir ses connaissances. Il s'agit d'un réductionnisme qui apparaît être l'image renversée de celle qui réduisait l'apprenant au rôle de récepteur passif d'un savoir versé dans sa tête par le maître et opéré au nom du cognitivisme. Pourtant combien d'études cognitives trouve-t-on en littérature sur la cognition du professeur, maître de l'explication (Koehler, 1991

est un des rares exemples) ? Probablement cette discrétion serait-elle aujourd'hui motivée par la peur de reconnaître au "behaviorisme" une certaine pertinence. En fait, percevoir les deux systèmes cognitifs qui interagissent pendant l'explication [voir (Dalal, 1994) et (Neisser,1994)] demande une perspective "extérieure". Nous ne voyons pas comment on pourrait éviter la dualité behavioriste-cognitiviste de l'explication et généralement la combinaison opportuniste des paradigmes (voir aussi Bredo,1994).

Le mixage de la communication synchrone et asynchrone

Les coopérations synchrone et asynchrone sont étudiées en CMC (computer mediated communication) et CSCW (computer supported cooperative work). L'ordinateur y est perçu comme une interface homme- homme (exemple Walther,1994) en contraste avec la vision en CAI et ITS (exemple Orey; Nelson, 1994) - qui scinde la communication dans une phase de composition et une phase d'utilisation (Murray; Woolf, 1992) et se réfère plutôt à une interface homme-machine (Agou; Raskin, Salvendy,1993). Des techniques synchrones comme "desktop vidéoconferences" ou "shared windows" et asynchrones comme "e-mail" ou "WWW" s'appliquent déjà en "distance learning" (Kazuo, Hamalainen, Winston ,1995) ou en "virtual classroom" (Hiltz,1993 et Paquette,1993)

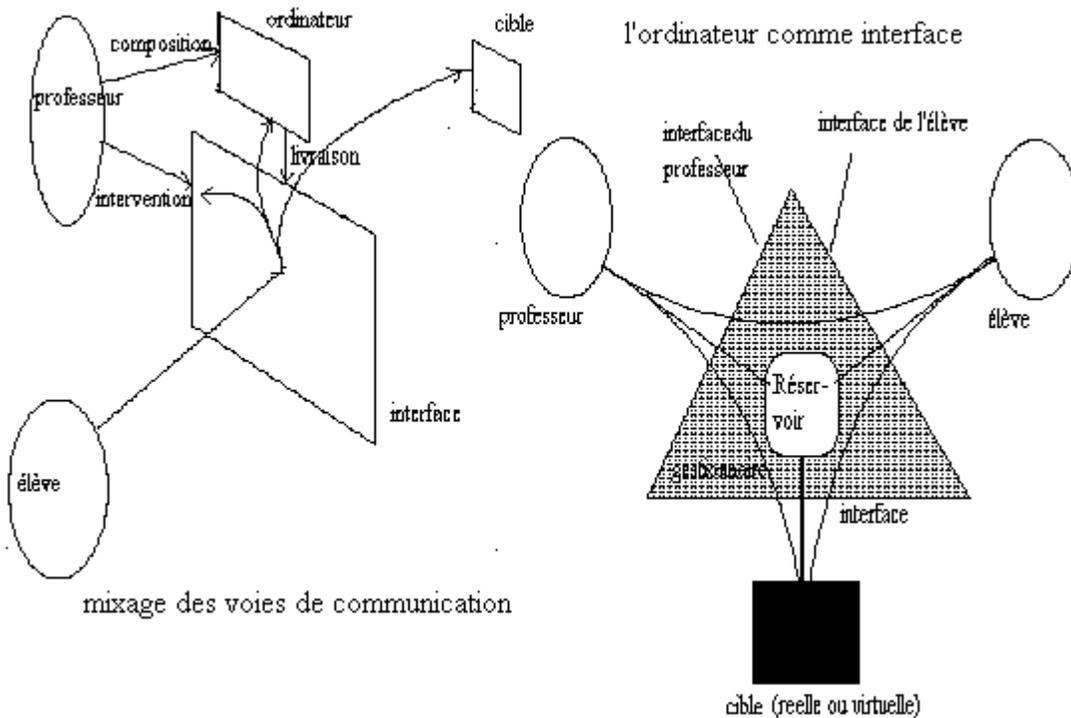
Pourtant, les analyses des particularités de l'instruction comme acte de coopération et des implications de ces particularités pour la conception des instruments d'assistance de l'enseignement-apprentissage n'abondent guère [voir (Berlin,1992) comme un des rares exemples].

On s'est encore très peu penché sur le mixage entre les étapes asynchrones et synchrones d'un processus d'enseignement. En conséquence, la fusion entre les outils d'instruction fabriqués en ITS (CAI) et en CSCW (CMC) retarde. Si l'élève est assisté simultanément par un ordinateur -qui englobe l'instruction préfabriquée- et par le professeur - qui ajoute les indications nécessaires ad hoc, on fait face à un système d'instruction à triple commande, le professeur, l'ordinateur et l'apprenant- dont le fonctionnement mixte, synchrone et asynchrone permet une importante flexibilité .

On pourrait utiliser l'occasion offerte par les outils CSCW pour repenser le rapport professeur-ordinateur-élève. C'est dommage de retarder ce rendez-vous en concentrant l'étude du potentiel CSCW sur un problème sans doute intéressant mais

secondaire par rapport au nôtre, celui de la coopération entre les élèves. Le temps est venu de s'attaquer directement au problème de la facilitation technologique du dialogue professeur-élève. Les résultats d'une telle investigation permettraient le développement du "Computer Supported Explanatory Cooperation" (CSEC), domaine qui chercherait une intégration optimale de l'ordinateur dans le métabolisme de la coopération explicative entre l'enseignant et l'apprenant.

Une application qui pourrait s'inscrire dans cette direction consisterait dans un système informatisé qui permette le mixage entre la communication instructive synchrone et asynchrone à distance sur un réseau (figure 4).



-figure 4-

La flexibilité des alternatives de fonctionnement du système de la figure 4 doit couvrir la richesse des situations illustrée dans la figure 3. Le professeur peut intervenir en temps réel ou préparer l'ordinateur pour une réaction pendant son absence. Une fenêtre peut donc être utilisée comme page de livre ou de cahier. Le professeur, l'élève et l'ordinateur interagissent pendant l'instruction respectant un protocole qu'ils choisissent, grâce à la négociation, parmi plusieurs qui sont disponibles. Ainsi le professeur démontre pendant que l'apprenant observe, opère et peut intervenir;

l'auxiliaire d'enseignement- s'il existe- surveille; l'ordinateur présente une démonstration préparée, l'élève apprend par découverte guidée par l'ordinateur, etc. Le protocole peut changer en cours de route et l'ordinateur contribue aux adaptations nécessaires (métamorphose). L'authoring (composition du message), la communication, le monitoring (assistance par ordinateur) et la collaboration (travail coopératif en triangle) ne sont que des hypostases de fonctionnement du même système .

Conclusion ?

En guise de conclusion, nous aimerions rappeler que nous rencontrons des difficultés critiques de modélisation. Nous avons senti le besoin de cet exposé pour présenter les questions qui nous intriguent :

Dans quelle mesure y a-t-il une tendance à utiliser l'ordinateur comme substitut du professeur et non pas comme un outil mis à sa disposition? Cette tentative est-elle opportune? Est-elle réaliste ?

Nos critiques concernant le développement de la technologie de l'éducation sont-elles justes? Une concentration sur une théorie "microscopique" du processus de l'enseignement-apprentissage -axée sur le métabolisme de l'interaction- ne serait-elle pas opportune et possible?

Une théorie unitaire de l'interaction dans l'instruction n'aiderait-elle pas l'établissement d'une méthodologie pour optimiser le mixage entre la communication synchrone et asynchrone dans les systèmes mixtes d'instruction ? Pourquoi les solutions mixtes ne seraient-elles pas opportunes et possibles ?

Références

- Agou, S.; Raskin, V.; Salvendy, G., Combining natural language with direct manipulation: the conceptual framework for a hybrid human-computer interface, *Behaviour & information technology*, Vol. 12 No. 1, pp48-53 1993,
- Banathy, B. H., Comprehensive systems design in education, *Educational Technology*, Vol. (july/aug), pp32-34 1994,
- Berlin L M, Jeffries R Consultants and Apprentices:Observations about Learning and Collaborative Probleme Solving *CSCW'92* , pag 150

Biber, D., On the complexity of discourse complexity: a multidimensional analysis, *Discourse processes*, Vol. 15, pp133-163 1992,

Bredo, E., Reconstructing educational psychology: situated cognition and deweyian pragmatism, *Educational Psychologist*, Vol. 29 No. 1, pp23-35 1994,

Cardinal, P. et A. Morin, (1993) "La modélisation systémique peut-elle se concilier avec la recherche-action intégrale?" *Educatechnologies. L'informatique pédagogique*. Vol. 1: 2, 107-136.

Cawsey, A., User modelling in interactive explanations, *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Vol. 3, pp221-247 1993,

Clancey, W. J., Situated action: a neuropsychological interpretation response to Vera and Simon, *Cognitive Science*, Vol. 17, pp87-116 1993,

Croy M.J., Cook J.R, Green M.G, Human-supplied versus Computer-supplied feedback: An empirical and pragmatic study, *Journal of research on Computer in Education*, vol 26, n2, 1994,p185

Dalal, N. P., The design of joint cognitive systems: the effect of cognitive coupling on performance, *Int. J. Human-Computer Studies*, Vol. 40, pp677-702 1994,

Dugal, M., (1993). *Modèle référentiel d'esthétique du média d'enseignement à partir de récits de vie*. Montréal: Université de Montréal. Thèse de doctorat non publiée.

Earle, R. S., Introduction to special issue: instructional design and the classroom teacher, *Educational Technology*, Vol. (march), pp5-5 1994,

Farnham-Diggory, S. F., Paradigms of knowledge and instruction, *Review of Educational Research*, Vol. 64 No. 3, pp463-477 1994,

Gagné, R. M., *The conditions of learning* 1977,

Habermas, J. (1987) *Théorie de l'agir communicationnel*. Tome 1. Rationalité de l'agir et rationalisation de la société. Tome 2. Pour une critique de la raison fonctionnaliste. Paris: Fayard

Hannafin M. J, Empirically-Based Guidelines for the Design of Interactive Multimedia *ETR&D*, vol 41, Noo3, pp 63-85

Hiltz, S. R., Correlates of learning in a virtual classroom, *Int. J. Man-Machine Studies*, Vol. 39, pp71-98 1993,

Jonassen, D. H., Hypertext as instructional design, *ETR&D*, Vol. 39 No. 1, pp83-91 1991,

Kazuo W, Hamalainen M, Winston A, An Internet Based Collaborative Distance Learning System, *Computers Educ.* vol 34 No3, pp 141-145, 1995

Kluger, A. N., Person-versus computer-mediated feedback, *Computers in Human Behavior*, Vol. 9, pp1-16 1993,

Koehler, D. J., Explanation, imagination, and confidence in judgement, *Psychological Bulletin*, Vol. 110 No. 3, pp499-519 1991,

Lebow, D., Constructivist values for instructional systems design: five principles toward a new mindset, *ETR&D*, Vol. 41 No. 3, pp4-16 1993,

McKinlay, A.; Procter, R.; Masting, O.; Woodburn, R.; Arnott, J., Studies of turn-taking in computer-mediated communications, *Interacting with Computers*, Vol. 6 No. 2, pp151-171 1994,

Morin, A. et P. Cardinal. (1995). "De la microscopie à la macroscopie. Un projet d'intégration de méthodes d'observation pour un monde complexe". *Théories et pratiques de recherche qualitative. Revue de l'Association pour la recherche qualitative. Vol. 14. Automne*

Morin A. et Potvin G. (Directeurs). (1994). "Pratiques éducatives et recherches. Voix d'intégration". *Repères. Essais en éducation. Numéro 16, 5-28, 197-199.*

Muhlhauser, M., Hypermedia and navigation as a basis for authoring/learning environments, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 1, pp51-64 1992,

Murray, T.; Park Woolf, B., Tools for teacher participation in ITS design in ITS 1992, pp593-600 1992,

Nelson, W. A.; Palumbo, D. B., Learning, instruction, and hypermedia, *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, Vol. 1, pp287-299 1992,

Neisser, U., Multiple systems: a new approach to cognitive theory, *Human Development*, Vol. 6 No. 3, pp225-241 1994,

Odobleja, S., *Psihologia Consonantista*, 2 ed., ESE, Bucuresti 1982, (*Psychologie Consonantiste*, Paris-1939)

Orey, M.; Nelson, W. A., Development principles for intelligent tutoring systems: intrgrating cognitive theory into the development of computer-based instruction, *ETR&D*, Vol. 42 No. 1, pp59-72 ,1994

Paquette G. *The Virtual Classroom Revisted : An Architecture for integrating Information Technology in Distance Education an Training* , *Proceedings of Teleteaching*, 1993

Resnick, L. B.; Salmon, M.; Zeitz, C. M.; Wathen, S. H.; Holowchak, M., Reasoning in conversation, *Cognition And Instruction*, Vol. 11 No. 3, pp347-364 1993,

Sandberg, J.; Barnard, Y., Education and technology: what do we know? and where is AI?, *AICOM*, Vol. 6 No. 1, pp47-58 1993,

Schubauer-Leoni, M. L.; Grossen, M., Negotiating the meaning of questions in didactic and experimental contracts, *European Journal of Psychology of Education*, Vol. VIII No. 4, pp451-467 1993,

Shuell, T. J., Toward an integrated theory of teaching and learning, *Educational Psychology*, Vol. 28 No. 4, pp291-311 1993,

Suthers, D.; Woolf, B.; Cornell, M., Steps from explanation planning to model construction dialogues in AAI 1992, pp24-30 1992,

Taylor, J. C., Novex analysis: a cognitive science approach to instructional design, *Educational Technology*, Vol. (may-june), pp5-13 1994,

Tennyson, R. D., The big wrench vs. integrated approaches: the great media debate, *ETR&D*, Vol. 42 No. 3, pp15-28 1994,

Trognon, A., How does the process of interaction work when two interlocutors try to resolve a logical problem?, *Cognition And Instruction*, Vol. 11 No. 3, pp325-345 1993,

Walther, J. B.; Anderson, J. F.; Park, D. W., Interpersonal effects in computer-mediated interaction, Communication Research, Vol. 21 No. 4, pp460-483 1994,

Wenger, E., Artificial intelligence and tutorial systems, Morgan Kaufmann 1987