

**Etat de la recherche sur les
nouvelles technologies
appliquées à la formation professionnelle
en Suisse et en Europe**

Dieter Schürch et Luca Bausch

Octobre 1999

ISPPF Lugano

Settore ricerca

Via Besso 84
6900 Lugano-Massagno
Telefono: 091 960 77 77
Fax: 091 960 77 66
E-mail:
isppf@isppf.ch

De nos jours, peut être plus que jamais, les nouvelles technologies constituent un point central pour saisir et comprendre la nature du travail dans un nombre croissant de professions.

En effet on observe des changements considérables dans tous les domaines d'activité. Le constat n'est pas spécifique à la Suisse et par conséquent il nous a semblé utile de donner un aperçu d'ensemble des secteurs touchés par l'introduction de l'informatique associée à la communication électronique (Zuboff, 1988; Rousson, Thygesen Fischer, 1998). Cet aperçu dépasse de toute évidence les frontières de la Suisse et prend en considération quelques travaux significatifs qui ont été accomplis au niveau européen et anglo-saxon. Au-delà des auteurs cités nous avons aussi fait appel aux différents projets et publications édités par CEDEFOP. Cette approche vise à situer ce qui a été fait en Suisse et ce qui devrait être les priorités de recherche dans le domaine des nouvelles technologies.

Qu'entend-on par nouvelles technologies?

Le terme "nouvelles" n'est pas accepté dans la littérature spécialisée; en effet le développement des systèmes est tellement rapide qu'il est faux de faire appel à cet adjectif. Les technologies sont constamment objet de changement et cela implique un dépassement continu du nouveau. De même le terme "technologies" ne répond pas à la spécificité de ces technologies.

Différentes approches caractérisent la recherche dans le domaine des " nouvelles technologies ". En particulier on observe trois domaines d'étude: la Computer Supported Cooperative Work (CSCW) - voir aussi Wilson, 1991 - qui fait surtout état de la dimension sociale, la Human Computer Interaction (HCI) - voir aussi Walther, 1992 - qui tâche d'étudier les rapports entre homme et computer et les études axées sur la Communication Médiatisée par Computer (CMC), voir aussi Spears, Lea (1992).

Dans notre rapport nous parlerons surtout de CMC. Cette formulation permet d'entrevoir deux composantes qui sont au centre des changements que l'on vient d'évoquer. C'est-à-dire:

- **Communication.** Internet est le réseau des réseaux qui a permis de déclencher un nombre croissant de formes de communication: voir visioconférence, télétravail, classes virtuelles etc.. Il s'agit d'une forme d'interactivité qui fait appel à de nouveaux langages. L'étude de ces langages est à ses débuts (en Suisse voir Peraya, 1998; Galimberti, 1998; Schürch, 1998).

- **Computer.** La réplique des processus cognitifs par la machine est au centre des changements observables dans tous les domaines de la vie des femmes et des hommes. Il est indéniable que les

sciences qui font appel à la cybernétique et aux processus de psychologie cognitive et sociale occupent une place de plus en plus grande si l'on entend saisir la spécificité des questions qui touchent le rapport homme-machine-travail-contexte social.

Axes de la recherche

Les changements dont nous venons de parler sont l'objet de débats et de recherches dans différents pays d'Europe. Nous allons en évoquer les titres avec un bref commentaire.

- *Rationalisation des systèmes de production.* Un nombre important de tâches sont déléguées à l'informatique. Un nombre considérable de travaux de routine sont transférés aux systèmes qui font appel à l'informatique.
- *Perte de spécificité des professions.* L'informatique rapproche des domaines professionnels très différents. On admet de plus en plus qu'il y a des compétences de base valables pour un nombre important de professions.
- *Demande de nouvelles compétences (voir qualifications clé) pour l'accomplissement de certaines tâches.* La prise en charge par la machine d'un nombre important de processus qui étaient assumés par l'homme provoque dans les entreprises le déplacement des rôles et des compétences des travailleurs (Gonon, 1996). Le problème du chômage déterminé par l'inadéquation des emplois aux compétences est considéré comme un problème crucial des sociétés contemporaines (Tessaring, 1999)
- *Changements de plus en plus rapides des systèmes de production.* Les temps et les formes de la production sont en partie induites par les changements des technologies.
- *Changement des rapports entre demande et offre des produits.* On assiste à une personnalisation des produits et de la production. On vise de plus en plus un marché constitué par des sujets individuels et moins par des sujets de masse. Cela implique une différenciation énorme de l'offre sur les marchés avec une adaptation continue du rapport offre-demande (Lehner, 1991).
- *Ouverture des marchés et des processus de production à un niveau global.* Les technologies introduisent des paramètres de communication et de *standing* qui dépassent toute frontière régionale ou nationale. Les lieux de la production deviennent de plus en plus des lieux virtuels.

- *Rapports entre offre et demande de travail.* Les places de travail sont de moins en moins définies. Les personnes qui postulent pour l'occupation d'une place de travail doivent, elles-mêmes, être en mesure de donner une structure à l'occupation et justifier dans le temps son existence (Demetrio, 1994).
- *Standard social et économique de la société occidentale.* En particulier en Suisse, l'introduction des Nouvelles Technologies de la Communication et de l'Information (NTIC) a déplacé la production technico-artisanale dans d'autres pays, les coûts des salaires en Suisse n'étant pas concurrentiels au niveau international. Par conséquent l'investissement dans le *know how* technologique semble être le seul en mesure de pouvoir sauvegarder l'occupation et le développement social et économique en Suisse. Cette logique suppose un investissement considérable dans la formation. Celle-ci serait la valeur ajoutée qui permettrait à nos sociétés de maintenir un certain niveau d'occupation tout en sauvegardant le niveau des salaires (voir aussi Rapport du Conseil Fédéral sur la formation professionnelle de 1996).
- *Systèmes organisationnels.* La structure organisationnelle des entreprises ne peut faire face aux changements qu'on vient de décrire sans concevoir une organisation du travail qui fait appel à des formes de management flexibles et fortement axées sur la coresponsabilité des collaborateurs.

Les changements que l'on vient de décrire sont en large partie dérivée de l'introduction des systèmes qui font appel à la CMC. Elles sont aussi au centre de débats entre experts en Europe et, en même temps, elles font objet d'études et de comparaisons entre régions et entre Etats (voir par exemple Tesaring, 1999).

On générale on peut constater que les investissements dans la recherche sur le développement des technologies informatiques est considérable. Cette tendance est en contraste avec le manque d'intérêt que le monde académique semble accorder aux implications sociales et formatives que la "révolution informatique" implique. On constate de plus en plus l'existence d'un clivage entre le développement des technologies de la communication et l'usage que les femmes et les hommes ont fait en situations réelles, que se soit de travaille où d'apprentissage. Ce clivage porte préjudice au développement et à la diffusion de ces mêmes technologies, notamment auprès des groupes sociaux moins favorisés

Mais qu'en est-il de la recherche dans les mêmes domaines en Suisse?

La recherche en Suisse

Un certain nombre de documents officiels font état de l'exigence de promouvoir l'introduction des nouvelles technologies dans les différents domaines de la vie active des hommes et des femmes en Suisse. En particulier dans le message au Conseil Fédéral de juin 1997, un groupe d'experts propose le lancement d'un Programme national sur le thème " La Suisse et la société de l'information ".

Ce rapport met en relief l'exigence de répondre en des temps très restreints à la demande de formation et d'adaptation de la Société suisse à une culture qui présente des exigences sociales, économiques et juridiques tout à fait nouvelles. Ce projet ne fait toutefois appel à aucun dispositif cohérent de recherche dans le domaine.

Les efforts entrepris par le Fond National de la Recherche Scientifique qui visent à constituer des réseaux de compétence semblent vouloir concentrer les différentes compétences de la recherche.

C'est ainsi que des pôles de compétence qui regroupent les acteurs qui ont mené de la recherche dans les différents domaines du savoir sont en train de se constituer. La formation professionnelle est représentée par le BBT et par l'ISFPF et cela à la suite du réseau qui s'est constitué autour de la recherche menée dans le cadre du Programme prioritaire "Demain la Suisse" du FNSRS, en particulier TICOM et Nouvelles technologies et processus de communication à distance.

Si l'on compare la littérature internationale dont il est question dans les paragraphes précédents avec la recherche qui se fait en Suisse sur les différentes facettes de la CMC dans le domaine de la formation professionnelle on ne peut que constater l'existence d'un important retard. Par exemple McCluskey (1996) dans son étude " Learning technologies in companies and administration in Switzerland " et Sommerhalder (1996) confirment notre remarque.

On ne peut nier l'existence d'un certain nombre de recherches qui ont été accomplies dans les domaines de la CMC, toutefois elles concernent en large partie l'enseignement et l'apprentissage dans les domaines de la formation obligatoire et universitaire. Un certain nombre d'entre elles pourraient intéresser indirectement la formation professionnelle: par exemple le développement de critères pour l'évaluation de logiciels destinés à l'enseignement (Frey et Niederer, 1992; Peraya, Mendelsohn et Giezendanner, 1994). Cependant il s'agit toujours d'approches qui ne tiennent pas en considération la spécificité de la formation professionnelle.

Dans le rapport de Mendelsohn et Jarren (1997) rédigé dans le cadre du PNR 33 par exemple, sur un total de 39 recherches recensées dans le domaine CMC, une seule intéresse directement la formation professionnelle.

Plus en général à propos de la recherche sur les “ nouvelles technologies ” appliquées à la formation, les mêmes auteurs soulignent la difficulté que rencontrent des équipes suisses à atteindre une taille critique qui leur permettrait d’entretenir des rapports réguliers avec le contexte européen. La multiculturalité, l’éparpillement et la non coordination des institutions qui font de la recherche sont parmi les facteurs évoqués. Des collaborations entre institutions de différents niveaux ont eu lieu notamment dans les secteurs d’écoles primaires et secondaires; selon les auteurs, il est tout de même nécessaire d’envisager de plus larges synergies si l’on entend donner à la recherche sur la CMC en Suisse un poids international. Cela répondrait à l’exigence d’une approche pluridisciplinaires à la recherche sur CMC appliquée à la formation professionnelle. En particulier les auteurs proposent une palette de démarches qui comprennent les disciplines suivantes: psychologie cognitive, sciences de l’éducation, didactique, informatique, sciences de la communication, sociologie, économie de l’éducation.

Pour rattraper le retard accumulé par la Suisse dans les domaines des méthodologies d’évaluation des logiciels, des modèles d’apprentissage, des transformations des pratiques d’enseignement et de la conception et le développement de logiciels, les auteurs envisagent quatre lignes d’action:

- Développer des méthodologies d’évaluation des logiciels par un programme de recherche intercantonal
- Développer la recherche sur l’utilisation de la CMC comme dispositifs expérimentaux pour la pratique de la recherche
- Développer la recherche de l’impact de la CMC sur les matières enseignées et les pratiques pédagogiques
- Stimuler les synergies entre les équipes de développement et les utilisateurs potentiels de la CMC pour déclencher la production de prototypes innovateurs.

Dans notre investigation auprès des banques de données disponibles - les critères utilisés ont été la technologie dans la formation et la formation professionnelle, à partir de 1994 - nous avons pu recenser environ 15 recherches concernant la formation professionnelle. Une analyse de ces publications nous amène à constater l’absence presque totale de projets de recherche qui approchent la formation professionnelle - par rapport à la CMC - tenant compte des synergies entre formation scolaire et entreprise.

Il est cependant vrai que la formation dans les entreprises, la formation continue d’adultes (voir Commission nationale suisse de l’UNESCO, 1996; Ostini, Santini-Amgarten, Schraeder-Naef,

1998 et Zeller, Dillenbourg, 1997), la maturité professionnelle (voir CTIE, SFIB, 1997) ont été objets de recherche, mais la CMC y occupe une position marginale.

Parmi les recherches recensées nous citons le travail de doctorat de Ch. Wieser (1998) qui s'est intéressé au processus d'apprentissage assisté par ordinateur dans le cadre de la formation d'apprentis sur le poste de travail du secteur commercial. La recherche ouvre quelques perspectives au niveau de la formation à l'école et de la formation sur les lieux de travail.

Même si elle ne se concentre pas sur la formation professionnelle, l'étude menée à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, et notamment par C. Ryser (voir Grote, Wäfler, Windischer, Ryser, 1999) à propos de l'influence que la technologie et l'automation exercent sur les relations entre l'homme et la machine - auprès du centre de formation pour apprentis de la Roche à Bâle - fournit quelques éléments d'ergonomie et s'intéresse aux changements des relations sociales que l'introduction de technologie comporte sur la place de travail (voir aussi Ryser, 1996).

Dans le domaine de la formation technique, la recherche effectuée par l'équipe qui a trait au séminaire de psychologie de l'Université de Neuchâtel (Perret, Golay Schilter, Perret-Clermont, Pochon, 1996) dans les années 1996-98 dans le cadre du Programme national de recherche PNR 33 est un exemple de ce que peut être la recherche dans le domaine de la CMC. Dans le même secteur de la formation technique une recherche qui se concentre sur la formation horlogère de demain est actuellement en cours (voir Kasser, Amos, Laesser, Schneider, Vuagniaux, 1999).

La recherche en cours, qui s'inscrit dans le cadre du Programme prioritaire "Demain la Suisse", de L'Institut Suisse de Pédagogie pour la Formation Professionnelle de Lugano, le TECFA de l'Université Genève et le Séminaire de psychologie de l'Université de Neuchâtel sur le terrain du "Progetto Poschiavo" tâche de saisir les différents aspects d'une formation professionnelle qui fait appel à une culture de CMC. Le Progetto Poschiavo a été considéré au Congrès mondial du 3 mai 1998 de formation avec CMC comme l'exemple le plus complet d'intégration des différents systèmes de communication et d'informatisation dans un contexte régional. La recherche sur ce projet engage de nombreux étudiants étrangers tandis qu'il a de la peine à être soutenu par la recherche au niveau national.

Conséquences pour la recherche dans la formation professionnelle

La littérature internationale montre que la CMC n'est pas seulement communication, ni seulement informatique. Nous sommes en face d'une synthèse entre communication et informatique. Cela signifie aussi qu'il n'y a plus de raison de parler de communication à distance

sans faire appel à tous les processus de transformation et d'élaboration des données qui caractérisent l'informatique.

Comme nous venons de le voir, le monde du travail est en train de vivre un changement profond qui oblige les décideurs à faire face à des questions qui, comme on a pu le constater, font l'objet de maintes recherches en Europe.

Ces mêmes questions ont une suite très modeste dans la recherche en Suisse, ce qui pourrait priver les décideurs d'outils d'analyse précieux.

Nous allons par la suite proposer, sous forme de thèse, ce qui à notre avis constitue le point de départ de toute recherche concernant les nouvelles technologies appliquées à la formation.

Suivent, sous forme de thèses également, des axes de recherche qu'on peut qualifier de "dérivés"; Ceux-ci devraient avoir, à notre sens, un caractère prioritaire si l'on entend sauvegarder le haut niveau atteint par la formation professionnelle en Suisse.

Il est sous-entendu que nous ne pouvons, dans ce compte-rendu, qu'offrir un aperçu général donc forcément superficiel.

Thèse de base

L'introduction massive de la Communication Médiatisée par Computer (CMC) déplace l'ensemble des paramètres qui ont caractérisé l'action de l'homme par rapport à son environnement. Le lien homme-ordinateur pose de nombreuses questions qui dépassent largement le cadre technique pour atteindre les sciences de l'homme et de la formation. La compétitivité des entreprises dépend en large partie de leur capacité à favoriser l'insertion des femmes et des hommes dans les nouveaux environnements. Cela suppose un système formatif capable de promouvoir une utilisation efficace des technologies. Il faut que la recherche puisse donner des critères méthodologiques et stratégiques favorisant cette insertion et en même temps fournir des indications qui servent à adapter les outils technologiques aux exigences de l'homme.

Thèses subordonnées

Thèse 1

On connaît peu et mal comment les femmes et les hommes apprennent à communiquer et à travailler avec et par l'ordinateur. Ce constat implique que l'Etat s'engage à investir dans l'acquisition de savoirs sur comment les hommes apprennent l'usage de la communication

informatique dans des situations réelles; et cela *avant* ou *en même temps* que l'introduction de l'innovation technologique ait lieu.

Pour atteindre ce but il faut disposer de données. Il s'agit de données surtout qualitatives sur les formes d'apprentissage observables à tout âge et à tout niveau. L'analyse de ces données permettrait d'aménager des environnements d'apprentissage et de travail (Tessaring, 1999) favorables à l'épanouissement de l'homme. Face à cette tâche les instruments de la recherche académique traditionnelle semblent en partie inadéquats.

Thèse 2

Parmi les conséquences directes du déplacement des paramètres qui caractérisent l'action de l'homme par rapport à son environnement (voir aussi thèse de base) il faut évoquer les transformations qui ont lieu dans la lignée (voir chaîne) des rapports entre innovation, systèmes productifs, produits, marché, bénéfice, occupation et profils professionnels. Aucun des anneaux de la chaîne n'est égal à lui-même et indépendant des autres dans la nouvelle société de l'information.

L'adaptation à ces changements implique l'action de formateurs qui soient en mesure d'agir à l'intérieur de mécanismes de "translation réfléchissante" (Schürch, 1999) et qui disposent de compétences d'ingénierie de l'innovation pédagogique dans le cadre d'environnements de CMC.

La recherche doit permettre d'identifier le profil de ces formateurs et de donner des indications sur leur formation. La non-valorisation de la recherche qui est en train de s'établir en Suisse dans ce domaine a une conséquence principale: le pays ne sera pas en mesure de transformer l'énorme potentiel de savoir pédagogique acquis en nouvelles compétences.

Thèse 3

Le slogan qui fait appel à la " formation à tout prix " pour permettre à une économie de faire face à la concurrence se heurte depuis toujours à la complexité culturelle et psychosociale de l'homme. Les technologies ajoutent un élément décisif à cette complexité: le lien homme-ordinateur pose de nombreuses questions qui dépassent largement le cadre de la technologie (voir aussi thèse de base).

Dans un monde du travail qui fait de plus en plus référence aux domaines virtuels il faut saisir la spécificités des langages de la CMC et connaître les mécanismes d'une nouvelle alphabétisation, et cela en situation réelle de travail et/ou d'apprentissage.

La non acquisition de ces langages implique la marginalisation des entreprises face aux réseaux de communication au niveau mondial.

Thèse 4

L'évolution technologique et les contextes d'apprentissage par CMC remettent en question l'organisation même de l'administration de l'Etat et de sa structure de formation.

Des formes de gestion transversales avec une haute flexibilité des temps et des lieux de travail doivent prendre la place des anciennes structures hiérarchiques. Ce changement ne peut avoir lieu s'il n'y a pas une forme permanente de recherche qui étudie et expérimente l'adaptation de la technologie aux nouveaux besoins organisationnels.

Aucune réforme a une suite si les organisations qui préconisent les réformes ne sont elles-mêmes capables d'adopter et de pratiquer ces mêmes réformes .

Thèse 5

Les systèmes CMC produisent des changements psychologiques et sociaux dans la vie de tous les jours des hommes et des femmes (Voir aussi Holeyton, 1998; Rousson, 1998) ainsi que dans les contextes d'apprentissage. Ces changements se traduisent par une différente répartition des espaces de vie. En d'autres mots on constate la naissance de nouvelles perceptions de l'espace. Le concept qui fait état de ce changement est la notion de territorialité (Ratti,1993; Schürch, 1999). On demande à la formation professionnelle et aux constructions théoriques qui la soutiennent de pratiquer une pédagogie de la formation et du développement territorial.

Les contours de ce nouveau paradigme sont à découvrir. Le manque de recherches dans ce domaine empêche la prise en charge active d'un changement qui risque de détruire les identités linguistiques et culturelles de la Suisse.

Thèse 6

La méthodologie de la recherche devrait s'innover continuellement afin de permettre de saisir en permanence les contours d'un environnement qui change en fonction du changement de la technologie de la communication. Cette même méthodologie devrait être en mesure de mettre en place des modèles praticables (voir prototypes) qui puissent donner aux entreprises et aux formateurs les instruments indispensables au développement de scénarios expérimentaux de projets d'innovation.

Dans le cadre de ces modèles praticables on assiste à la création de nouveaux outils qui deviennent de plus en plus des moyens de transmission du savoir. Il se pose à cet égard le problème de la définition de critères de qualité de ces mêmes outils (Schürch, Gaia, 1998).

Recherches recensées en Suisse:

- Commission nationale suisse pour l'UNESCO (1996) *L'enseignement à distance en Suisse: perspectives*, rapport final des journées d'études, Berne, CSRE Nr. 1/97/44¹
- CTIE, SFIB (1997) *Pensez AITIC (Application intégrée des technologies de la formation et de la communication)*, CTIE - SFIB, Berne
- Grote, G. Wäfler, T. Windischer, A. Ryser, C. (1999), *KOMPASS - Eine Methode für die Analyse und Gestattung komplementärer Aufgabenverteilung zwischen Mensch und Technik*, Revue Zeitschrift für Arbeitswissenschaft, Zürich, à paraître
- Kasser, M. Amos, J. Laesser, C. Schneider, B. Vuagniax, J.-M. (1999) *La formation horlogère de base de demain*, à paraître, CSRE Nr. 97:015
- Kübler, Ch. (en collaboration avec Zulauf, M., Nabholz, W.) (1998) *Le degré secondaire II en Suisse: réalités et musiques d'avenir*, Cahier spécial, Revue Panorama, n. 6, CSRE Nr.97:015
- McCluskey, A. (responsabilité de Peraya, D.) (1996) *Learning technologies in companies and administration in Switzerland: a follow-up study to the OCED study "New delivery systems and changing demands for education"*, Office Fédéral de l'éducation et de la science, Berne, CSRE Nr. 98:041
- Mendelsohn, P. Jarren, P. (1997) *La recherche en Suisse dans le domaine des nouvelles technologies de l'information appliquées à la formation: rapport de tendances*, PNR 33 - CSRE, Berne – Aarau, CSRE Nr. 94:059
- Ostini, M. Santini-Amgarten, B. Schräder-Naef, R. (1998), *Rapport de la délégation suisse da la 5e Conférence internationale sur l'éducation des adultes*, Commission nationale suisse pour l'UNESCO, Berne
- Peraya, D. Mendelsohn, P. Giezendanner, D. (1994) *Rapport de recherche sur l'utilisation logiciel multimédia en situation réelle d'enseignement*, TECFA - FPSE, Université de Genève
- Perret, J.-F. Golay Schilter, D. Perret-Clermont, A.-N. Pochon, L.-O. (1996) *Quelles compétences la conception et la fabrication assistées par ordinateur requièrent-elles?: une étude de cas*, Cahiers de psychologie, n. 32, Université de Neuchâtel, p. 37-45, CSRE Nr. 93:066

¹ Numéro de référence du Centre suisse de coordination de la recherche en éducation d, Aarau

- Ryser, C. (1996) *Sviluppo tecnologico e lavoro umano*, Atti del Convegno Solidarietà e innovazione, Convegno per i 25 anni dell'ECAP Svizzera, L. Zeiner édition, Zürich
- Schürch, D. Perret-Clermont, A.-N. Perret, F.-J. Peraya, D. (1998) *Nuove tecnologie e processi di comunicazione a distanza*, Demain la Suisse, Rapport intermédiaire FNRS, Berne, CSRE Nr. 96:020 et 97:085
- Wieser, Ch. (1998) *Gruppenorientierte Systeme in der computergestützten betrieblichen Aus- und Weiterbildung*, Dissertation n. 2183, Universität St. Gallen, CSRE Nr. 99:004

Bibliographie:

- Arnold, R. Lipsmeier, A. (1995) *Handbuch Berufsbildung*, Opladen
- Balthasar, A. (1998) *Vom Technologientransfer zum Netzwerkmanagement*, Verlag Rüegger, Zürich
- Büchel, F. (dir. de) (1995) *L'éducation cognitive*, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris
- Caroli, E. (1997) *Education and training policies in the transition towards a global information society: Needs and opportunities*, CEDEFOP (dir), Thessalonique
- Cesari, V. (1996) *Quando la sfida viene chiamata integrazione... Percorsi di personalizzazione di giovani italo-svizzeri*, Tesi di dottorato, Neuchâtel
- Demetrio, D. Fabbri, D. Gherardi, S. (1994) *Apprendere nelle organizzazioni : proposte per la crescita cognitiva in età adulta*, Firenze, La Nuova Italia
- Dubs, R. (1995) Entwicklung von Schlüsselqualifikationen in der Berufsschule. In : Arnold, R. / Lipsmeier, A., *Handbuch der Berufsbildung*, Opladen, p. 171-182
- Frey, K. Niederer, R. (1992) *Informatik: Wo steht die Schweiz im internationalen Vergleich?*, Schweizerische Blätter für berufliche Unterricht, p. 117
- Galimberti, C. Riva, G. (1997) *La comunicazione virtuale*, Guerini e Associati, Milano
- Gonon, P. (1996) *Schlüsselqualifikationen kontrovers*, Pädagogik bei Sauerländer
- Holeton, R. (1998) *Identity, community and Knowledge in the Electronic Age*, Mc Graw Hill
- Lebahar, J.-C. (1987) L'influence de l'apprentissage des machines-outils à commandes numériques sur la représentation de l'usage et ses niveaux de formalisation, *Le travail humain*, Paris, p. 237-249
- Lehner, F. (1991) *Anthropocentric Production Systems : The European Response to Advanced manufacturing and globalisation - Synthesis Report*, CCE FAST, Bruxelles

- Peraya, D. (1998) *Une " révolution sémiotique "*, Les cahiers pédagogiques, N. 362
- Perret-Clermont, A.-N. Schürch, D. (1997) *Distance education and opportunity for the development of the cultural and linguistic minorities*, Communication at the 18th ICDE World Conference, Pennsylvania
- Perriault, J. (1996) *La communication du savoir à distance*, Harmattan, Paris
- Pochon, L.-O. & Grossen, M. (1992) *Définition d'un espace interactif pour aborder l'étude de l'utilisation de l'ordinateur*, Cahiers de Psychologie, 31, Neuchâtel
- Ratti, R. (1998) *The active space: a regional scientist's paradigmatic answer to the local-global debate*, in: Reggiani, A. (1998) *Accessibility, Trade and Location Behaviour*, Ashgate
- Reggiori, R. et al. (1996) *L'informatica al servizio dei giovani della formazione empirica*, Atti del convegno AICA Associazione Italiana per l'Informatica ed il Calcolo Automatico, Didamatica '96 : informatica per la Didattica, Cesena aprile 1996, p. 283-287
- Reimann, P. Spada, H. (1996) *Learning in Humans and Machines*, Oxford: Pergamon
- Rousson, M. Thygesen Fischer, L. (1998) *Psychologie du travail et transformation de la société : effets et problèmes*, Presse Accadémiques, Neuchâtel
- Schöni, W. Wicki, M. Tomforde, E. Sonntag, K. (1997) *Arbeit und Bildungsqualität im Unternehmen*, SKBF, Aarau
- Schürch, D. (1999) *Communication virtuelle: mais pour qui?*, Psychoscope : giornale della federazione Svizzera delle Psicologhe e degli Psicologi, vol. 20, n. 1, p. 10-13
- Schürch, D. Gaia, M. (1998) *Modularisierung und neue Lernformen/Lernmedien*, Projekt 14, BWB
- Sieber, H. (1999) *Wo steht die Informationsgesellschaft Schweiz*, Eröffnungsreferat vom 18.5.99 TeleNetCom '99
- Sommerhalder, P. (1996) *Berufsbildung : Ausbildungsbedürfnisse und - anforderungen insbesondere im Bereich Informatik, mit Rückschlüssen auf den beruflichen Unterricht, aus der Sicht ausgewählter Lehrbetriebe*, Band 11, Institut für Bildungsforschung und Berufspädagogik, Zürich
- Spears, R. Lea, M. (1992) *Contextes of computer mediated-communication*, Hemel Hempstead. Harvester Wheatsheaf
- Tessaring, M. (1999) *Rapport sur la recherche actuelle en formation et enseignement professionnels en Europe 1998*, Thessalonique, CEDEFOP (dir)
- Walther, J.B. (1992) *Relational communication in computer-mediated interaction*. In : Human Communication Research, 19,1

Wilson, P. (1991) *Computer supported cooperative Work*, Oxford, Intellect

Zeller, Ph. Dillenbourg, P. (1997) *Effets du type d'activité sur les stratégies d'exploration d'un hyperdocument.*, Revue Sciences techniques et éducatives, 4ème année n. 4, p. 413-435

Zuboff, S. (1988) *In the age of the Smart Machine : the future of Work and Power*, New York : Basic Book

© by Sezione di lingua italiana dell'Istituto Svizzero di Pedagogia per la Formazione Professionale, Lugano-Massagno, 1999

C:\WINNT\Profile\BBTSteinerM\Desktop\temp\kit\bausch-eb.doc