



Quels usages des logiciels mettre en œuvre en contexte éducatif ?

Brigitte DENIS

Centre de Recherche sur l'Instrumentation, la Formation et l'Apprentissage (CRIFA)
du Service de Technologie de l'Éducation de l'Université de Liège (STE-ULg)

B.Denis@ulg.ac.be

Résumé

Cet article traite d'une catégorisation et de l'exploitation des Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur (UPO) en contexte de formation. L'auteur propose des éléments de classification des UPO en lien avec une réflexion sur les compétences à développer chez les apprenants et les paradigmes d'apprentissage/enseignement à mettre en œuvre pour y parvenir.

Mots-clés

Logiciel éducatif, TIC, formation, apprentissage.

I. Une préoccupation toujours d'actualité ...

Depuis une vingtaine d'années, les Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur (UPO) se sont multipliées aussi bien au niveau scolaire que dans les centres de formation d'entreprises publiques ou privées. De façon récurrente, des plans d'introduction de l'outil informatique dans les écoles (du maternel à l'université) ont vu le jour à travers le globe (cf Denis et Leclercq, 1988). Le plan actuel d'équipement des écoles en centres cybermédias en Belgique n'en est qu'un exemple parmi d'autres (Collignon et al., 1998 ; Deridder et al., 2000). Les entreprises qui consacrent de plus en plus de ressources à la formation n'ont pas échappé à cette tendance : simulations, cours hypermédias, intranets, ... font désormais partie des outils d'apprentissage et d'information.

Le succès de l'ordinateur comme support d'apprentissage et d'enseignement a entraîné le développement de nombreux logiciels de divers types et l'apparition de nouveaux métiers (Blandin, 1990 ; De Baenst-Vandenbroucke et al., 1998). L'évaluation de la qualité des logiciels de formation ou de sites éducatifs a également fait l'objet de nombreuses recherches (Meda, 1990, Squires et al., 1999 ; Charlier et Denis, 2001). De plus, l'accès à Internet et son emploi de plus en plus généralisé a accru la gamme des usages de l'ordinateur dans le champ de la formation, notamment grâce à l'exploitation de ses outils de communication (courrier électronique, forums, chat, ...).

Lorsque nous parlerons d'UPO ou d'UPTICE (Usages Pédagogiques des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation), il faudra entendre l'emploi de l'ordinateur dans un contexte de formation, et plus particulièrement dans le but de favoriser l'apprentissage. Nous ne tiendrons donc pas compte des applications qui permettent la gestion de la logistique d'une formation (ex. gestion à l'aide du logiciel MS Project des inscrits à un séminaire), celles-ci n'étant pas directement liées aux aspects pédagogiques de la formation.

II. Diverses classifications des UPO



Classifier, voire élaborer une taxonomie des UPO, peut s'avérer utile pour fournir un cadre de référence sur les usages de ces outils didactiques. En effet, on peut faire l'hypothèse qu'une fois informés sur les diverses possibilités d'exploitation de l'ordinateur à des fins pédagogiques, les formateurs pourront effectuer des choix qui répondent à leurs objectifs.

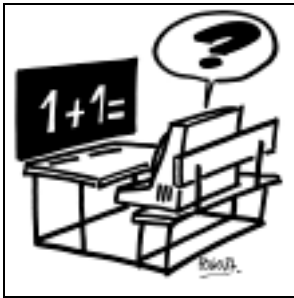
Des tentatives de classification des UPO ont été effectuées, sans jamais parvenir à l'élaboration d'une réelle taxonomie (Taylor, 1980 ; Depover, 1987 ; Denis, 1990 ; Lebrun, 1999 ; Limbos, 1999 ; etc.) ni à une description exhaustive des applications disponibles. Nous illustrerons deux de ces classifications avant d'en proposer une plus multidimensionnelle et panoramique.

II.1. Classification de Taylor : Tutor, Tool, Tutee

En 1980, Taylor distinguait trois grands types d'UPO :

- L'ordinateur ENSEIGNANT (Tutor)
- L'ordinateur OUTIL (Tool)
- L'ordinateur APPRENANT (Tutee)

	<p>Ordinateur "enseignant"</p> <p>Le rôle de l'ordinateur est d'inculquer de nouvelles notions et démarches aux apprenants. Les applications de type EAO (Enseignement Assisté par Ordinateur) relèvent de cette catégorie (ex. leçons, exercices, simulations, ...).</p>
	<p>Ordinateur "outil"</p> <p>L'ordinateur est ici un outil qui aide l'enseignant à préparer ses cours, à gérer son enseignement, ses évaluations, à mesurer la lisibilité des textes, à effectuer des traitements statistiques des réponses des étudiants, ...</p> <p>Vers le milieu des années 80, on assiste à un détournement des logiciels de bureautique à des fins pédagogiques. Grâce à des logiciels tels que le traitement de textes, les tableurs, les grapheurs ou encore les systèmes de gestion de bases de données (SGBD) ou de présentations assistées par ordinateur (PréAO), l'ordinateur devient non seulement un outil pour l'enseignant, mais aussi pour l'élève, au service de ses projets (Osterrieth et al., 1989).</p>



Ordinateur "apprenant"

L'ordinateur est celui qui apprend, qui est programmé par l'utilisateur. On parle d'AAO ou d'Apprentissage Assisté par Ordinateur. Ce n'est plus la machine qui guide ou aide l'apprenant comme dans l'EAO ou Enseignement Assisté par Ordinateur, mais celui-ci qui lui donne des directives pour la faire (ré)agir (Papert, 1981).

II.2. Classification selon des situations d'apprentissage

Après avoir distingué l'EAO de l'AAO ainsi que le caractère "ouvert" ou "fermé" des logiciels, Limbos (1999) propose une classification des UPO à partir de cinq situations d'apprentissage et en mettant surtout l'accent sur la théorie socio-constructiviste. Ce sont donc des UPO centrées sur l'activité de l'apprenant qui sont décrites ici :

1. La production d'écrits et ses exploitations.
2. Les représentations mentales / l'articulation des connaissances individuelles et collectives.
3. La résolution de problèmes / la réalisation de projets personnels.
4. La consultation de (res)sources de référence.
5. L'acquisition de connaissances spécifiques et la gestion de la construction de ces connaissances.

II.3. Classification "mutidimensionnelle" et "panoramique" des UPO

Nous avons choisi ici, quitte à ne pas produire une véritable taxonomie des UPO, de faire le point sur diverses applications existantes et assez répandues à ce jour et de présenter une classification, ou plutôt un panorama des UPO, en tenant compte de diverses facettes. C'est à chaque formateur d'y ajouter son interprétation et surtout de choisir comment infléchir l'exploitation pédagogique des outils proposés.

Ces facettes concernent :

1. Les types d'applications disponibles.
2. Les utilisateurs.
3. Les paradigmes d'apprentissage/enseignement et les scénarios d'utilisation des logiciels préconisés par les concepteurs.
4. Les objectifs poursuivis.

Par ailleurs, nous mettrons également en relation les UPO présentées avec la classification effectuée par Taylor (1980).

1. Types d'applications disponibles

Les types d'applications sont nombreux et de nature variée : multimédia ou non, à visée de création ou de « consommation » de produits, à caractère plus ou moins ouvert ou fermé, ...

Les logiciels éducatifs peuvent ou non utiliser d'autres médias que le texte (ex. image, son, animation, vidéo).

On parlera de logiciels ouverts lorsque l'utilisateur peut y introduire ses propres données pour mener une activité différente d'une simple réponse à une sollicitation de l'ordinateur (comme répondre à une question, introduire des valeurs pour les paramètres d'une simulation, ...). Ainsi, des logiciels qui permettent la création d'un document personnel (ex. l'édition d'un document à l'aide d'un traitement de texte), la rédaction d'un programme (ex. les MicroMondes LOGO), l'introduction d'un texte personnel pour mener un entraînement à la lecture (ex. Elmo international), la création d'exercices ou de questions personnalisés par le formateur à partir d'un canevas donné (ex. Wincheck - cf Denis et al., (1996)) sont dits « ouverts » par opposition aux logiciels fermés qui n'autorisent pas une modification ou adaptation des contenus ou des démarches selon le niveau des utilisateurs.

2. Utilisateurs

Tout contexte de formation implique de nombreux acteurs. L'emploi d'un outil ou d'un support particulier comme l'ordinateur pourrait donc être envisagé dans une perspective systémique. Ainsi, on pourrait se demander quelles applications sont communes à divers niveaux d'organisation du dispositif de formation et dans quels buts elles sont employées (ex. un traitement de texte ou Internet peut aussi bien être employé par un élève, un enseignant, un directeur d'école, un membre du ministère de l'éducation, ...).

Ceci fournirait entre autres des indicateurs utiles pour une politique de formation à l'usage de certains logiciels ou encore pour la mise à disposition de ressources (cf ce qui se fait déjà sur le site de l'AGERS), par exemple une liste de FAQ ou de références permettant de résoudre divers problèmes pratiques liés à l'emploi de certains logiciels. Par ailleurs, le développement de réseaux de partage entre acteurs ayant les mêmes préoccupations contribuerait à la mise en œuvre d'une exploitation réfléchie des TICE. C'est le cas des projets Form@hetice où l'on retrouve des enseignants ou personnes-ressources concernés par l'usage des TICE dans leurs écoles, LEARN-NETT et Récré@sup où des enseignants et chercheurs de diverses universités forment de futurs enseignants et/ou décrivent des pratiques liées à l'emploi des technologies éducatives.

Toutefois, les utilisateurs des UPO considérés dans cet article sont essentiellement les apprenants et les formateurs.

3. Paradigmes d'apprentissage/enseignement et scénarios d'utilisation des logiciels préconisés par les concepteurs

D'une part, les multiples applications disponibles relèvent d'un ou de plusieurs paradigmes ou méthodes d'Apprentissage/Enseignement (A/E) différents : imprégnation/modélisation, réception/transmission, pratique/guidage, exploration/approvisionnement, expérimentation/ réactivité et création/confrontation-confortation (Leclercq et Denis, 1999). En effet, certains logiciels éducatifs combinent plusieurs paradigmes d'A/E, permettant ainsi de développer de réelles activités d'apprentissage, voire de véritables stratégies d'apprentissage et d'enseignement (Leclercq et Denis, 1998).

Notons également qu'un même logiciel peut être utilisé selon différents scénarios et de ce fait impliquer la mise en œuvre de paradigmes d'A/E parfois différents de ceux prévus initialement par les concepteurs des produits. Ainsi, un didacticiel de type « simulation » peut être employé pour mener un apprentissage individuel, en petits groupes ou comme simple illustration d'un phénomène, à la manière d'un « imagiciel »¹ où l'ordinateur devient alors simplement un « super tableau noir ». Dans ce dernier cas, on passe du paradigme de l'expérimentation / réactivité à celui de la réception / transmission.

D'autre part, la gestion de l'enseignement et de l'apprentissage contribuent également à améliorer le processus éducatif, notamment lorsqu'ils apportent des éléments de régulation importants dans le processus de formation. Ces aspects, de même que ceux liés à la communication et à la coopération ne sont pas mis en évidence dans le modèle des six paradigmes d'A/E de Leclercq et Denis (1998). Ils apparaîtront toutefois dans notre classification des UPO.

4. Objectifs poursuivis

La mise en œuvre de scénarios ou situations d'apprentissage basés sur des UPO permet de développer chez l'apprenant des compétences variées (Leclercq, 1987 et 1998) : spécifiques (contenus disciplinaires), démultiplicatrices (instruments généraux tels que lecture, écriture, prise d'information, ...), stratégiques (connaissance de soi et des autres, résolution de problème, ...) et dynamiques (motivation).

Nous axerons notre classification des UPO sur les objectifs suivants :

- a) L'enseignement/acquisition de notions ou de démarches (compétences spécifiques).
- b) La recherche d'informations (compétences démultiplicatrices).
- c) La création de programmes ou de logiciels multimédia (les quatre types de compétences).
- d) La production de travaux avec des logiciels outils (les quatre types de compétences).
- e) La communication et la collaboration (compétences stratégiques).
- f) La gestion de l'enseignement et de l'apprentissage (compétences démultiplicatrices et stratégiques).

¹ Un imagiciel est une utilisation pédagogique de l'ordinateur où l'enseignant se sert de celui-ci afin d'illustrer son cours, c'est comme un "super tableau noir". Ces illustrations sont par exemple des simulations simples gérées par l'enseignant (entrée de données pour illustrer un phénomène).

III. Un panorama des UPO

Reprenons, pour chacun des six types d'objectifs décrits ci-dessus, les applications trouvées le plus couramment sur le marché, le(s) utilisateur(s) le(s) plus concerné(s) ainsi que les paradigmes d'A/E préconisés.



III.1. Enseignement/acquisition de notions ou de démarches

Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
<p>Enseigner des notions ou des démarches que l'apprenant doit maîtriser.</p> <p>On se rapproche ici de ce que Taylor (1980) nomme <i>Tutor</i> ou encore l'ordinateur enseignant.</p>	<p>En général de type Enseignement Assisté par Ordinateur (EAO).</p> <p>Consistent en logiciels, simulations, EXAO² (EXpérimentation Assistée par Ordinateur) (Nonnon, 1986 ; Denis et Baron, 1994), tutoriels, exercices (Gilles et al. 1998), modélisations ou encore en des systèmes experts (tuteurs intelligents ou ITS).</p> <p>Ces logiciels sont généralement fermés : l'apprenant interagit avec le système, mais ne le modifie pas.</p>	<p>Principalement destiné aux apprenants, excepté les logiciels qui servent de support au formateur pour illustrer son cours lors d'un enseignement collectif.</p>	<p>Variables selon les (parties de) logiciels envisagés :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Réception/ transmission (pour les tutoriels). - Pratique/ guidage (exercices). - Expérimentation/ réactivité (simulations, EXAO, modélisations).

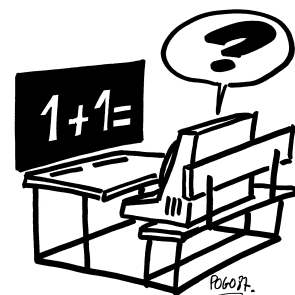
² EXAO ou EXpérimentation Assistée par Ordinateur est une utilisation pédagogique de l'ordinateur qui permet de réaliser des expériences via des logiciels particuliers et un matériel spécifique couplé à un ordinateur (ex. train électrique, système d'acquisition de données, ...). Ces applications informatiques constituent pour l'apprenant une « lunette cognitive » (Nonnon, 1986 ; Denis et Baron (1994)).

III.2. Recherche d'informations



Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
Faire explorer des ressources existantes soit pour acquérir activement de nouvelles compétences spécifiques, soit afin de récolter des informations qui serviront à réaliser un projet (ex. une élocution sur un thème donné).	Bases de données, Internet (consultation de pages Web), encyclopédies, dictionnaires, ...	L'ordinateur est ici un outil pour l'apprenant ou pour le formateur, c'est un des aspects du <i>Tool</i> dans la classification de Taylor (1980).	Exploration/ approvisionnement. Une fois que l'information est disponible, on peut aussi parler de réception/ transmission.

III.3. Création de programmes ou de logiciels multimédia



Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
Réaliser un projet personnel en programmant soi-même l'ordinateur. La réalisation de cet objectif nécessite la formalisation de la pensée et du projet de l'apprenant à l'aide d'un langage/logiciel particulier. C'est l'utilisateur qui apprend quelque chose à l'ordinateur en le programmant, autrement dit il fait faire des actions par	Dans cette catégorie d'UPO, on trouve les micromondes LOGO (Denis, 1990), dont celui de la robotique pédagogique (Vivet, 1990 ; Denis et Baron, 1994 ; Denis, 2000), la conception de pages Web ou de produits multimédias à l'aide de logiciels spécialisés, ...	C'est l'apprenant qui programme l'ordinateur ou encore le professeur qui crée lui-même ses programmes. On se situe dans ce que Taylor (1980) nomme <i>Tutee</i> ou l'ordinateur apprenant.	Création/ confrontation-confortation.

<p>l'exécutant qu'est la machine (Duchâteau, 1990).</p> <p>On parle ici d'AAO ou Apprentissage Assisté par Ordinateur (Bossuet, 1982). C'est, à l'opposé de l'EAO où l'ordinateur et l'enseignant ont l'initiative sur le déroulement des apprentissages.</p>			
---	--	--	--

III.4. Production de travaux avec des logiciels-outils



Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
<p>Produire un travail personnel. Ici aussi l'apprenant réalise un produit, mais cette fois sans recourir à un langage informatique, mais plutôt à des applications qui demandent moins de formalisation (l'utilisateur n'utilise pas un langage particulier pour effectuer sa production), par exemple des logiciels de bureautique.</p>	<p>Du type emploi du traitement de texte pour produire un rapport ou pour préparer un cours, la création d'une présentation assistée par ordinateur (cf les Projets d'Animation Réciproques Multimédia - Jans et al, 1998; Denis et Leclercq, 2002), la confection d'une feuille de calculs ou de graphiques, la conception d'illustrations à l'aide de logiciels de dessin, la création d'une base de données (Osterrieth et al, 1989), ...</p>	<p>L'apprenant ou le formateur selon les cas.</p> <p>On se retrouve à nouveau dans des applications qui se rapprochent de l'ordinateur outil, mais on y trouve une composante créative.</p>	<p>Création/ confrontation-confortation.</p>



III.5. Communication et Collaboration

Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
<p>Interagir grâce aux et sur les productions (messages, projets) des utilisateurs.</p> <p>Collaborer avec autrui.</p> <p>Outre les logiciels qui remplissent des fonctions de communication et contribuent à établir ou à maintenir une collaboration entre apprenants et/ou formateurs, certains logiciels plus spécifiques impliquent la participation de divers utilisateurs en vue de réaliser un (projet d') apprentissage.</p>	<p>Outils de communication comme le courrier électronique, les forums, les newsgroups, le dialogue en direct (<i>chat</i>), la vidéoconférence, ... (Lewis, 1998).</p> <p>Certains jeux de rôle ou de stratégie, les logiciels de collaboration et certains <i>groupwares</i> relèvent de l'objectif de collaboration.</p> <p>Usage de logiciels de création permettant la collaboration (cf. ci-dessus : LOGO, la robotique pédagogique, ...) (Denis et Hubert, 2001).</p>	<p>Les apprenants communiquent entre eux ou avec le formateur.</p> <p>La collaboration concerne généralement les apprenants dans les environnements d'apprentissage collaboratif (ex. Charlier et Peraya, 2002) et les formateurs dans des réseaux d'échange de savoirs ou de projets (Charlier et al., 2002).</p>	<p>Création/ confrontation-confortation lorsque les apprenants produisent des messages.</p> <p>Réception/ transmission lorsqu'ils les lisent, voire de l'exploration/ approvisionnement lorsqu'ils décident de rechercher et de se connecter à un forum traitant d'un thème particulier.</p> <p>Dans l'apprentissage collaboratif, les paradigmes d'A/E rencontrés sont divers : ils peuvent concerner l'expérimentation/ réactivité, la création collective, ...</p>

III.6. Gestion de l'enseignement et de l'apprentissage



Objectifs	Applications	Utilisateurs	Paradigme(s) d'A/E
<p>Fournir à l'enseignant une aide pour gérer et réguler son enseignement ainsi que l'apprentissage des</p>	<p>Correction automatisée (ex. la Lecture Optique de Marques - LOM), évaluation des enseignements (Gilles</p>	<p>Principalement les enseignants.</p>	<p>Il s'agit ici davantage d'applications qui permettent d'évaluer et de réguler le processus d'A/E, de pratiquer une</p>

élèves.	et al, 1999 ; Gilles, 2001), gestion des bulletins, création et utilisation de banques de questions (ex. Wincheck (Denis et al, 1996), calendrier des activités (ex. dans des cours à distance), ...		évaluation formative.
---------	--	--	-----------------------

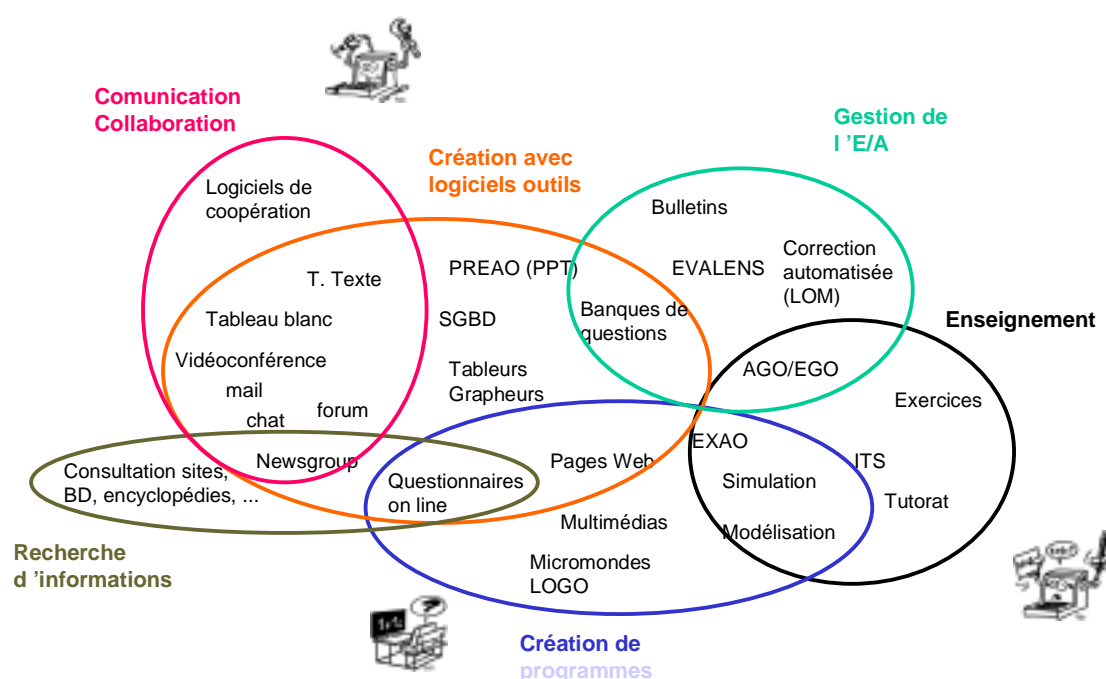


Figure : Modèle panoramique des UPO

IV. Conclusions et perspectives

Le panorama des Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur (UPO) présenté ci-dessus est assez complexe. Nombreuses sont les intersections entre les applications mentionnées et les objectifs qu'elles permettent d'atteindre. De plus, comme nous l'avons déjà souligné, un même logiciel peut donner lieu à des exploitations diverses, selon des paradigmes d'A/E différents, en fonction des choix pédagogiques et organisationnels effectués par les enseignants. Il y a donc des interrelations entre les catégories, celles-ci ne sont pas exclusives, ce qui fait que ce modèle ne constitue pas une taxonomie des Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur. Cette complexité ne fait que s'accroître avec l'apparition des plateformes intégrées d'enseignement à distance. Celles-ci ont par ailleurs l'avantage de rassembler plusieurs outils et d'aider leurs utilisateurs (formateurs et apprenants) à poursuivre de multiples objectifs à partir d'un même lieu (cf le campus virtuel de Learn-Nett décrit par Charlier et

Peraya (2002) ou le Diplôme d'Etudes Spécialisées en Technologie de l'Education et de la Formation (Charlier et Denis, 2002)).

Les UPO sont nombreuses et variées. Même si une catégorie de logiciels va souvent de pair avec un ou plusieurs paradigmes d'apprentissage/enseignement (Denis et Leclercq, 1995) et vise le développement de différentes compétences (Leclercq, 1987), c'est surtout leur utilisation en contexte (organisation de la classe, scénarios d'exploitation, interventions du formateur, ...) qui donne un sens à leur usage pédagogique.

Chaque UPO évoquée peut être décrite de manière plus approfondie. Ainsi, les usages pédagogiques d'Internet, s'ils sont repris dans notre modèle dans des catégories telles que la communication, la recherche d'information et la création de pages Web, peuvent encore être détaillés (Bibeau, 1998 ; Harris, 1995 ; Seguin, 1997) et faire l'objet de scénarios pédagogiques exploitables en classe (Hubert et al, 2001a; Hubert et al, 2001b).

Les logiciels présentés ici sont pour la plupart des outils didactiques ou de communication. S'ils ont été conçus comme tels par leurs auteurs, encore faut-il qu'ils deviennent de véritables instruments cognitifs pour leurs utilisateurs (Docq et Daele, 2002). C'est là que se situe notamment le rôle du formateur (Denis, 1990). En effet, comme l'a montré Rabardel (1995a, 1995b), les utilisateurs-ci seront amenés à employer ces outils (artefacts) pour construire leur connaissance via un processus d'instrumentation (schèmes d'utilisation de l'outil) et d'instrumentalisation (enrichissement ou modification des propriétés de l'outil). Des questions comme "Comment les utilisateurs s'approprient-ils l'outil (ex. le traitement de texte) ? ", "Quand et sous quelles conditions l'outil devient-il effectivement un instrument cognitif ?", "Comment former à l'utilisation de l'outil afin qu'il devienne un véritable instrument cognitif ?", "Comment s'opère le contrôle sur l'instrument ?", "Dans quelle mesure le sujet utilise-t-il les fonctions de l'outil prévues par le concepteur ?", "Quelles nouvelles fonctions (non prévues) liées à l'usage de l'instrument observe-t-on ?", "Quelle sera l'influence de l'introduction d'un outil sur le développement cognitif (ex. l'acquisition de procédures, de concepts, ...) ?" ...sont particulièrement intéressantes à étudier dans le cadre d'UPO où les apprenants sont amenés à produire (seuls ou en collaboration) et à interagir avec d'autres. Le panorama des UPO présenté ici permet d'identifier certains usages sur lesquels chercheurs et enseignants pourraient faire porter ces questions.

5. Bibliographie

Bécharde, J.-P. & Grégoire, D. (eds), (1999) Apprendre et enseigner autrement. Montréal : Ecole des Hautes Etudes Commerciales , Vol. 1.

Bibeau, R. (1998), L'école de l'an 2000 (une typologie des usages d'Internet dans une école virtuelle) http://netia59.ac-lille.fr/Ref/pedagogie/Robert_Bibeau/ecole.html

Blandin B. (1990), Formateurs et formation multimédia, les métiers, les fonctions, l'ingénierie. Paris : Les éditions d'Organisation.

Bossuet, G. (1982). L'ordinateur à l'école. Paris : P.U.F.

Charlier, B. & Denis, B. (2001). Qualité des produits multimédias et des sites web. Université de Liège et FUNDP, Notes de cours, Module 3.1 du Diplôme d'Etudes Spécialisées en Technologie de l'Education et de la Formation (DES-TEF)

- Charlier, B. & Peraya, D. (Eds) (2002). Apprendre les technologies pour l'éducation : analyses de cas, théories de référence, guides pour l'action. Bruxelles : De Boeck (à paraître).
- Charlier B., Denis, B., Deschryver N., Duchesne B., Hubert S., Jans V, Limbos B., Massart V. & Robaey Y. (2002). Form@HETICE : un dispositif de formation continuée des formateurs d'enseignants à un usage critique des Technologies de l'Information et de la Communication, communication au deuxième congrès des chercheurs en éducation, Ministère de l'Education de la Communauté française de Belgique.
- Collignon, R., Maraitre, J., Onkelinx, L. (1998, février). Projet d'accord de coopération entre la Région wallonne, la Communauté française et la Communauté germanophone relatif à l'implantation d'ordinateurs dans les écoles wallonnes.
- Daele, A., Houart, M., Charlier, B. (1999). «Internet en classe ? Comment accompagner des enseignants » dans FUNDP, DET. Collection Recherche en Education, 78. (http://www.agers.cfwb.be/pedag/recheduc/point/point18/18_4.pdf)
- De Baenst-Vandenbroucke, A., Lobet-Maris, C. et Noirhomme-Fraiture, M. (1998). 40 métiers pour le Multimédia. Jambes : Ministère de la Région wallonne (DGTRE) (<http://www.mrw.wallonie.be/DGTRE/fiches/>)
- Denis, B. & Leclercq, D. (1988). Survol historique des utilisations pédagogiques de l'ordinateur au travers de faits saillants dans cinq pays. Service de Technologie de l'Education de l'Université. (version provisoire).
- Denis, B. (1990). Vers une auto-régulation des conduites d'animateurs en milieu LOGO. Thèse de doctorat en Sciences de l'Education, Université de Liège.
- Denis, B. & Baron, G.L. (Eds) (1994). Regards sur la Robotique pédagogique. Actes du quatrième colloque sur la robotique pédagogique. Paris : INRP.
- Denis, B. & Leclercq, D. (1995). The fundamental instructional designs and their associated problems. In J. Lowijck & J. Elen, Modeling ID-Research. Proceedings of the first workshop of the special interest group on Instructional Design of EARLI (pp. 67-85). University of Leuven.
- Denis, B. & Leclercq, D. (1995, janvier). Apprentissage et multimédia, « Multimédia. Actes de la journée d'information sur le multimédia » (119-141), Facultés Notre-Dame de la Paix, Namur. <http://www.fapse.ulg.ac.be/lab/Ste/learn-nett/ressources/multimedia.html>
- Denis, B., Bosmans, C. & Jans, V. (1996, janvier). Une banque de questions au service de l'évaluation formative dans l'enseignement technique du deuxième degré, Informations pédagogiques, Ministère de l'Education, de la Recherche et de la Formation (22), Organisation des Etudes (22).
- Denis, B. (2000). Vingt ans de robotique pédagogique : un vaste champ au service de l'apprentissage actif de concepts scientifiques, technologiques et informatiques pour des publics variés, Sciences et techniques éducatives (v. 7), (1), 195-206.
- Denis, B. et Hubert, S., Collaborative learning in an educational robotics environment, Computer and Human Behavior, Pergamon Press, Elsevier Science, 17 (2001), 465-480.
- Depover, C. (1987). L'ordinateur media d'enseignement. Bruxelles : De Boeck.
- Deridder, J. et al. (2000, octobre). « Les cyberécoles ou l'entrée en force de l'ordinateur multimédia dans toutes les écoles de Wallonie ». Les cahiers du MET. Collection Techniques, (17), 59 p.
- Docq, F. & Daele, A. (2002). Et du côté des utilisateurs, quels usages des outils ? In Charlier, B. & Peraya, D. (Eds) (2002) (à paraître).
- Duchâteau, Ch. (1990). Images pour programmer. Apprendre les concepts de base. Bruxelles : De Boeck-Wesmael.

- Gilles, J.-L., Collet, M., Debry, M., Denis, B., Etienne, A.-M., Geuzaine, C., Jans, V., Leclercq, D., Lejeune, M. et Pahaut, C. (1998), Evaluation des enseignements en première et deuxième candidature, année académique 1997-1998 - Rapport de synthèse pour le conseil de faculté 1998. Liège : Université de Liège, Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education.
- Gilles, J.L., Poncin, P., Ruwet, J.C. & Leclercq, D. (1999). Les travaux dirigés virtuels d'anthropologie biologique - Bilan d'une première utilisation., in Béchar, J.-P. & Grégoire, D. (eds), (1999) Apprendre et enseigner autrement. Montréal : Ecole des Hautes Etudes Commerciales , Vol. 1, 294-307.
- Gilles, J.-L. (2001), SMART : Système Méthodologique d'Aide à la Réalisation de Tests. www.smart.ulg.ac.be
- Harris, J. (1995). Les applications pédagogiques d'internet http://www.ac-orleans-tours.fr/svt/travaux/Autoformation_OT/education/educ.htm#2
- Hubert, S., Petit, C., Demily, F., Detroz, F & Denis, B. (2001, juin). De l'utilisation pédagogique d'internet dans l'enseignement secondaire, Université de Liège, Service de Technologie de l'Education. Le point sur la recherche en éducation, Ministère de la Communauté Française, pp.17-40. (http://www.agers.cfwb.be/pedag/recheduc/point/point20/20_3.pdf)
- Hubert, S. et al. (2001b). Kit'Net : Utilisations pédagogiques de l'ordinateur dans l'enseignement <http://www.crifafapse.ulg.ac.be/upi/>
- Jans, V. et al. (1998). Projets d'Animations Réciproques Mutimédias (PARM), in D. Leclercq (Ed.), Pour une pédagogie universitaire de qualité (207-241). Liège : Mardaga.
- Lebrun, M. (1999). Des technologies pour enseigner et apprendre. Bruxelles : De Boeck Université. Collection Perspectives en Education.
- Leclercq, D. (1987, novembre ; 1988, mars). L'ordinateur et les défis d'apprentissages. Horizon.
- Leclercq, D. (Ed, 1998). Pour une pédagogie universitaire de qualité. Sprimont : Mardaga
- Leclercq, D. & Denis, B. (1998). Objectifs et paradigmes d'enseignement/apprentissage. In D. Leclercq (Eds), Pour une pédagogie universitaire de qualité (pp. 81-106). Liège : Mardaga.
- Leclercq D. & Denis B. (1999). Méthodes de Formation et Psychologie de l'Apprentissage. Liège : Service de Technologie de l'Education, Université de Liège.
- Leclercq D. & Denis, B.. Auto-observation des modalités d'apprentissage en situation de projet. Métacognition mathématique au cours de PARMs, à paraître en janvier 2002 dans le numéro thématique de la Revue des sciences de l'éducation "L'Université : le temps des innovations pédagogiques."...
- Lewis, R. (1998). Apprendre conjointement : Une analyse, quelques expériences et un cadre de travail. In J.-F. Rouet & B. de la Passardièrre, Hypermédiatisme et Apprentissages (pp. 11-28). Actes du quatrième colloque. Poitiers : Université de Poitiers.
- Limbos, B. (1999). Essai de classification des Utilisations Pédagogiques de l'Ordinateur selon cinq situations d'apprentissage <http://www.segec.be/fedefoc/publications/juin/classification.pdf>
- MEDA, J. (1990). Evaluer les logiciels de formation. Paris : Ed.Organisation.
- Nonnon, P. (1986). Laboratoire d'initiation aux sciences assisté par ordinateur. Université de Montréal : Faculté des Sciences de l'Education.
- Osterrieth et al. (Eds.) (1989). L'informatique tranquille. Bruxelles : Ministère de l'Education nationale, Collection Education et Recherche.

Papert, S. (1981). Jaillissement de l'esprit. Paris : Flammarion.

Rabardel, P. (1995 b). - Les hommes et les technologies, une approche cognitive des instruments contemporains. Paris : Armand Colin.

Rabardel, P., (1995a) - Qu'est-ce qu'un instrument ? appropriation, conceptualisation, mises en situation, Les dossiers de l'ingénierie éducative, Des outils pour le calcul et le traçage des courbes, N° 19, 61-65, CNDP.

Seguin, P. (1997) Les « catégories » d'applications pédagogiques d'Internet

<http://www.virtuel.collegebdeb.qc.ca/pedagogie/parea/index.html>

Squires et al. (1999). A study of evaluation of hyper - and multi - media education software, Final report. European Commission. Tender N° DG22/26/96

Taylor, R.P (ed) (1980). The computer in the schools. Tutor, tool, Tutee. NeYork : the Teachers College Press

Vivet, M. ed. (1990). Actes du premier colloque francophone de robotique pédagogique. Le Mans : Université du Maine.