

Apprentissages et Multimédias

Dieudonné LECLERCQ et Brigitte DENIS,
Service de Technologie de l'Education, Université de Liège

Dans l'homme (ou l'enfant) à former, on peut voir tantôt la personne, le (futur) citoyen ou le (futur) producteur, membre actif de la production économique. Nous ne nous attacherons ici qu'à ce dernier aspect.

a) Apprendre

1 - Un privilège de l'espèce humaine

"L'espèce humaine est celle qui apprend" (KOLB, 1984, p. 1). Notre capacité d'adaptation ne résulte pas seulement, comme les animaux, d'une préadaptation (héritée de l'espèce) à une niche écologique, mais surtout de la possession d'un processus d'adaptation de l'individu : l'apprentissage. Cette capacité auto-constructive est le **privilège** des humains.

2 - Une nécessité vitale

La progression exponentielle de l'information (certaines disciplines scientifiques doublent leur corpus de connaissances en dix ans), le renouvellement technologique continu (matériels et logiciels deviennent obsolètes en moins de cinq ans), le besoin d'être parfaitement à la pointe de sa propre spécialité... le tout fait de l'apprentissage un processus devenu **indispensable**, vital pour le fonctionnement efficace d'un producteur et, partant, de son entreprise.

3 - Une triple explosion des besoins d'apprendre

Cette explosion se produit dans trois directions : **tous, tout le temps, partout**. Ceci pose divers problèmes débouchant sur une nécessaire *Servuction* (voir ci-après). En même temps, cependant, sont rendus disponibles des moyens nouveaux (les *multimédias*) pouvant être mis au service de l'apprentissage. C'est à la rencontre de ces deux phénomènes que se situe notre analyse.

b) Problèmes résultant de l'explosion des besoins d'apprendre

1 - Des coûts prohibitifs

Cette nécessité touchant **tous** les travailleurs d'une entreprise et **tout le temps**, on aboutit à une impasse que décrit ALBERTINI (1990, p. 3) pour justifier le recours aux multimédias :

"Nous devons "traiter" tant dans la formation initiale que continue plus de personnes sans accroître les dépenses dans une même mesure.

Or, jusqu'ici, les effets de productivité ont été faibles sinon négatifs. Dès 1985, le rapport "Prospective 2005" indiquait que de 1971 à 1982 la productivité de la formation ne semblait guère s'être améliorée. Selon ce rapport, durant cette période, le "marché de la formation permanente et professionnelle" avait été multiplié par 4, tandis que le coût de l'heure enseignée progressait plus rapidement encore. Aucune économie d'échelle n'avait donc eu lieu.

Tout ce que l'on sait de la formation initiale laisse penser que la situation y est pire surtout si l'on tient compte des coûts cachés de l'échec scolaire. De toute façon, comment mener tout à la fois 80 % d'une génération au niveau du Bac, payer normalement les enseignants, réduire les effectifs par classe et, par surcroît, faire face à l'explosion de l'enseignement supérieur sans effet de productivité. Sans eux, nous serions condamnés à mourir instruits mais de faim."

2 - En tout lieu (just in time ou "zéro délai")

C'est à l'endroit (souvent le lieu de travail) et au moment où le problème se pose que nous souhaitons le plus trouver ou recevoir des réponses à nos questions. C'est à ce moment que la nouveauté peut le mieux s'intégrer dans nos schémas d'action et de pensée : nous allons pouvoir mettre l'information nouvelle à contribution, en expérimenter de suite la pertinence.

L'opportunité d'apprendre "au moment où le besoin s'en fait sentir" a des fondements dans la psychologie de l'apprentissage. Les psychologues cognitivistes comme AUSUBEL (1968), NORMAN (1982) et d'autres ont décrit notre structure mentale comme un réseau maillé de concepts (les noeuds du filet) reliés par des relations (les liens entre les noeuds). Certaines zones du réseau peuvent être momentanément plus "actives" que d'autres (QUILLIAN, 1968), par exemple lorsque la personne pense à ces concepts ou que des concepts "voisins" ont été évoqués ("irradiation de l'activité"). C'est le cas, évidemment, lorsque l'apprenant se pose une question.

3 - Juste ce qu'il faut ou "zéro stock"

Cette façon de s'exprimer est percutante, mais excessive, car sans données permanentes dans sa mémoire cérébrale (opposée à sa mémoire écrite dans les livres), bref sans objet, la personne est incapable de "penser".

Cela ne conduit cependant pas à tenter de retenir en mémoire le plus possible. D'abord parce que c'est impossible; d'ailleurs nos filtres attentionnels et notre mémoire de travail opèrent de gigantesques tris au terme desquels bien peu de ce que nous percevons est transféré et reste en mémoire à long terme. Ensuite parce qu'il est possible, grâce à des techniques d'archivage (externe) de plus en plus puissantes et conviviales, de retrouver les données avec beaucoup de précision.

Limiter la mémorisation à l'essentiel et développer, à côté de cela, des stratégies d'indexation pour classer et retrouver ultérieurement sont devenues deux habiletés clés au coeur de la fonction de mémorisation.

A ce point de vue, la notion de "zéro stock" s'interprète en "stock en mémoire vive réduit à sa taille optimale" et "stock en mémoire externe à accessibilité maximale".

4 - Acculés à la servuction

Dans d'autres domaines, l'explosion de la consommation et des services qui lui sont associés, a amené le phénomène de "servuction", c'est-à-dire l'implication du bénéficiaire d'un service dans la production de ce service. Ce phénomène est rendu évident par les "self banking", "self tanking", "self services" en tous genres. On va, de même, de plus en plus vers le "self teaching", ce que nous appelons (LECLERCQ, 1994) auto-régulation des apprentissages.

Pendant des décennies, en effet, dans la relation enseignant-enseigné, le premier était considéré comme central. Aujourd'hui, les positions sont inversées, suite à ce qui a été appelé la "révolution copernicienne en éducation". L'apprenant se trouve désormais au centre du processus. Et pour cause. Il lui appartient de plus en plus de prendre en charge les diverses opérations du processus de régulation, jadis dévolues à l'enseignant :

1. (auto) analyser ses *besoins* en formation;
2. (auto) fixer des objectifs (*projet*);
3. (auto) concevoir des *plans* (quand, comment, jusqu'où, ...);
4. (auto) exécuter les tâches (*action*);
5. (auto) observer les résultats atteints (*évaluation*);
6. (auto) décider de boucles de rectification (*rétro processus*).

Nous avons montré ailleurs (LECLERCQ, 1994) que ces boucles de rectification ou de régulation peuvent remettre en cause non seulement l'action (rétroaction ou R4), mais aussi le plan (rétroplanification ou R3), le projet lui-même (rétroprojection ou R2), voire l'analyse des besoins (rétroanalyse ou rétrodiagnostic ou R1) et même les instruments ou la procédure d'évaluation (rétro observation).

5 - Qu'est-ce qu'un apprenant efficace ?

PEARN et DOWNS (dans NYHAN, 1991) définissent les apprenants compétents comme personnes qui :

- "connaissent la manière grâce à laquelle ils apprennent le mieux;
- sont à l'affût d'informations sur leurs propres performances afin de pouvoir améliorer celles-ci;
- acceptent la responsabilité de leur propre apprentissage et de leur propre développement;
- sont conscients de leurs besoins de formation et les réévaluent continuellement;
- essayent différentes méthodes d'apprentissage;
- remettent en question l'autorité et les idées reçues;
- se servent des erreurs de manière positive afin d'apprendre et de développer une meilleure compréhension;
- développent une attitude ouverte et confiante vis-à-vis des autres, plutôt qu'un mode de pensée défensif;
- deviennent experts dans "l'apprentissage fortuit", c'est-à-dire qu'ils sont capables de tirer des leçons de la vie de tous les jours;
- s'investissent dans leur propre formation et leur propre développement."

(citée par PEARN, 1992, pp. 109-110)

6 - Quel rôle pour le formateur ?

Dans un tel contexte, le formateur devient un "organisateur de contexte favorisant l'apprentissage" bref, on retrouve ici, le concept d'Environnements Ouverts d'Apprentissage (*Open Learning*). On sait que cette formule laisse à l'apprenant une grande liberté sur des pans entiers du processus : tantôt sur le moment, tantôt sur le contenu, tantôt sur le lieu, tantôt sur la méthode (inductive vs déductive, par exemple), tantôt sur le support (médias), tantôt le rythme ou le degré de soutien, etc.

L'accompagnement de l'autoformation implique un recours accru à des ressources pédagogiques variées... (CARRE, 1992, p. 65).

c) L'explosion des ressources d'apprentissage

L'explosion des ressources d'apprentissage se traduit de diverses façons : types de personnes, ressources, formes institutionnelles, médias. Nous ne nous concentrerons que sur ce dernier aspect, ou plutôt sur trois de ses composants : l'audio-visuel, l'interactivité et la télématique.

1 - Explosion de l'audio-visuel

Que la télévision et la vidéo se gonflent de plus en plus d'informatique (télétextes, systèmes d'interrogation décodeurs, *pay per view*, etc.) ou que les ordinateurs deviennent de plus en plus multimédias, peu importe : on assiste à l'interfécondation de deux mondes, encore potentiellement riches de croissances multiples.

On peut par exemple digitaliser puis retravailler du son ou des images selon des principes il y a peu encore réservés au traitement de texte. Ou se faire comprendre d'un logiciel par la voix ou par l'écriture manuscrite ou encore concevoir, réaliser et diffuser des cartes de visite audiovisuelles et interactives de son entreprise, etc.

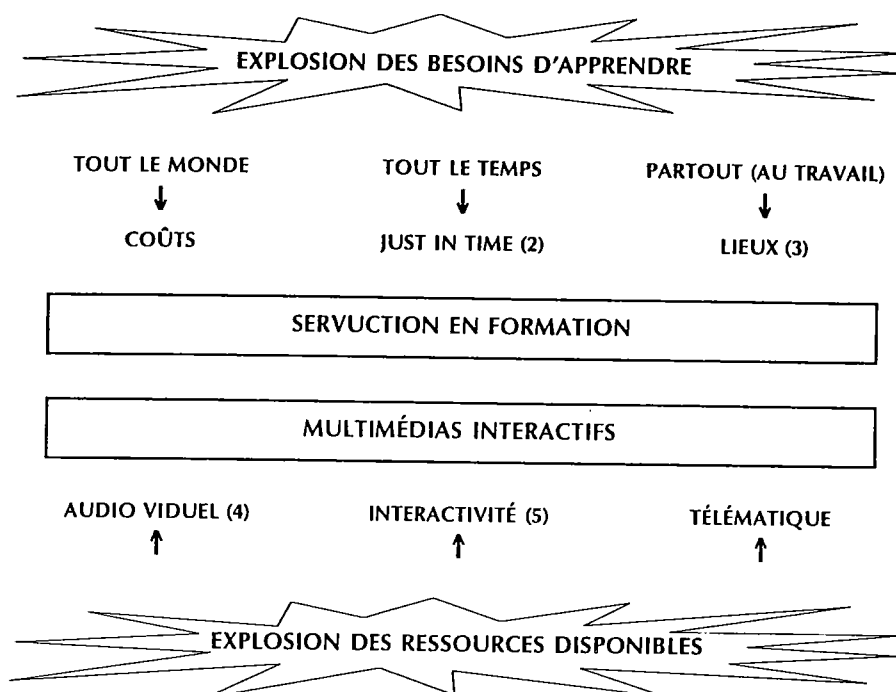


Schéma de Michel Jacques

2 - Explosion de l'interactivité

On a dit que l'interactivité est au coeur même des processus d'apprentissage. Pour qui connaît les travaux des psychologues behavioristes, constructivistes, cognitivistes, une telle déclaration est une lapalissade. Or on voit rarement dépasser ce stade de description de l'interactivité. En particulier, il n'existe pas de "taxonomie" de l'interactivité... et pour cause. Nous essayerons de montrer dans la suite de l'exposé que l'interactivité doit être relativée à son contexte, à savoir la méthode d'apprentissage concernée.

3 - Explosion de la télématique

Cette explosion repositionne non seulement les problèmes d'archivage et de consultation mais aussi le télétravail et la **télécoopération** dans l'apprentissage. Problème crucial car de nombreux auteurs (MUGNY, 1985; VYGOTSKY, 1967, etc.) ont montré l'importance de la dimension sociale dans l'apprentissage. L'interaction sociale est en effet un élément essentiel de la transformation cognitive (NEWMAN, 1989). MUGNY et DOISE en particulier ont montré l'importance des **conflits socio-cognitifs** dans la construction du savoir. Concrètement, cela débouche sur "collecticiels" ¹ ou sur des "salles de classe virtuelle" ² (DERYCKE, 1991, p. 80).

(1) Traduction de Groupware par Pierre Lévy.

(2) Expression de HILTZ, 1986.

d) Six paradigmes enseignement/apprentissage

On le sait, on peut apprendre beaucoup sans le chercher vraiment, en dehors de tout système d'instruction, simplement **par imitation** en étant *immergé* dans le problème par le fait de vivre dans un contexte, et même sans s'en rendre compte. L'apprentissage est alors *latent*.

Cependant, nous devons beaucoup de ce que nous savons à une communication intentionnelle, c'est-à-dire à la **transmission** des messages (par la presse, la radio, les livres, la télévision, des conférences, etc.) en vue de nous *apporter de l'information*.

Certains domaines, et tout spécialement ceux où il importe de procéduraliser, d'automatiser, bref de déboucher sur des routines, sont d'autant plus vite maîtrisés qu'une **exercice systématique** est assurée sous la direction d'un bon entraîneur qui pousse à agir, aide à interpréter les conséquences, maintient la motivation, bref qui *guide* et surtout corrige, lors d'*interactions programmées*... essentiellement par lui.

D'autres domaines bénéficient d'une approche plus personnelle (la visite personnelle d'une ville a aussi ses charmes et avantages, bien que différents de ceux de la visite guidée), d'une **exploration libre**, d'une "consultation" où c'est l'apprenant qui a l'initiative, qui *pose les questions*, mais sans modifier ce qu'il explore, sans créer du savoir qui lui préexistait.

Il est des cas où l'apprenant doit pouvoir **expérimenter**, c'est-à-dire manipuler l'environnement, en épuisant et *combinant* les possibles qu'il juge significatifs. Il essaye par là de répondre à une question posée, après avoir formulé et mis à l'épreuve des *hypothèses* personnelles. PIAGET a montré que le jeune enfant pratique beaucoup cette approche, trop souvent considérée par les adultes comme une simple répétition. Si les gestes de l'enfant sont (ou paraissent) les mêmes à chaque fois, ses hypothèses, elles, diffèrent d'une fois à l'autre !

Enfin, nous apprenons aussi en **créant du nouveau** (nouveau pour nous), en échafaudant, en changeant le monde environnant, en réalisant des oeuvres concrètes (des textes, des compositions musicales, des objets, des bâtiments, des spectacles, des films, etc.)...souvent à partir d'une idée personnelle, d'un *projet* individuel ou collectif.

1 - Chaque paradigme est présenté ci-dessous en 5 volets

1. La **situation éducative** (enseignement, entraînements, ...) : conditions, contexte(?)...
2. Le processus d'enseignement/apprentissage.
3. Le "point de vue de l'apprenant".
4. L'apport principal de l'enseignant (dans le bas) ou du milieu (dans le haut),
5. Le lieu prototypique d'apprentissage.

2 - Deux groupes de paradigmes s'opposent quant à l'origine de l'initiative

- a) Dans les trois paradigmes du bas, le formateur-entraîneur-modèle prend l'initiative, dirige les opérations.
- b) Dans les trois paradigmes du haut, c'est l'apprenant qui prend l'initiative.

1. Essais et erreurs	1. (Re) découverte	1. Questionnement
2. EXPÉRIMENTATION	2. CRÉATION	2. EXPLORATION
3. "Laissez-moi combiner"	3. "Laissez-moi construire"	3. "Laissez-moi déambuler"
4. (Instrument de manipulation)	4. (Elément de construction)	4. (Données consultables)
5. Le laboratoire	5. Le studio de musique	5. Le musée, la bibliothèque
<hr/>		
1. Enseignement	1. Immersion	1. Entraînement
2. TRANSMISSION	2. IMITATION	2. EXERCISATION
3. "Dites-moi"	3. "Montrez-moi"	3. "Corrigez-moi"
4. (Messages informatifs)	4. (Modèles)	4. (Feedback)
5. L'école	5. La rue, la TV	5. Le stade

3 - Les paradigmes sont aussi opposés deux à deux

- a) IMITATION d'un MODÈLE externe vs CRÉATION d'un modèle nouveau et personnel (NB : il peut être collectif);
- b) TRANSMISSION (de données structurées par l'émetteur) vs primauté de la structuration par le récepteur dans l'EXPLORATION;
- c) L'application d'un plan externe d'EXERCISATION vs la liberté dans la conception des hypothèses dans l'EXPÉRIMENTATION.

4 - Une stratégie pédagogique est une certaine combinaison de ces 6 paradigmes

Par exemple :

	Auto-formation	Dialogue	Leçon Séminaire	Laboratoire
Imitation			X	X
Transmission		X	X	X
Exercisation			X	
Exploration	X	X		X
Expérimentation	X			X
Création	X			

e) Degrés de médiatisation de l'apprentissage

On sait que, pour une bonne part, l'éducation et la formation consistent à créer des situations artificielles pour accélérer des acquis dont on ne peut attendre du hasard qu'il en assure la maîtrise. Souvent l'éducation *médiatise* l'expérience humaine. Il y a **médiatisation** lorsqu'un "intermédiaire" permet soit :

- a) de vaincre le temps, c'est-à-dire d'assurer la **permanence** du message, de le libérer de sa fugacité;
- b) de vaincre l'espace, c'est-à-dire d'abolir les distances, de permettre la **transportabilité** du message, de le libérer de la "localité", de sa proximalité;
- c) de vaincre l'unicité du récepteur, de concrétiser la **multiplicabilité** le message pour qu'il soit reçu par un nombre plus ou moins élevé de destinataires;
- d) de vaincre des impossibilités de perception dues à la taille ou à la vitesse (loupe, ralenti), bref d'offrir une **suprasensorialité** par rapport aux limites humaines.

En cela, les nouvelles technologies peuvent jouer un rôle en éducation. Il ne s'agit pas de remplacer toute l'expérience directe par une expérience médiatisée. Il incombe à chaque formateur et chaque formé de faire les "compromis" qui, localement (étant donné SES objectifs, SES partenaires, SES ressources, SES contraintes), lui paraissent les meilleurs.

Deux exemples contrastés permettront d'illustrer ce point.

1. Les jeux de rôles consistent à mettre les apprenants "en situation", la plupart du temps sans médias, et même sans texte prédéfini.
2. A l'opposé, la MÉGAVENTURE est une émission de télévision québécoise, pour laquelle plusieurs scénarios ont été "tournés" à l'avance. Lors de l'émission, le "joueur" fait des choix et certains seulement de ces scénarios sont diffusés.

Le tableau ci-après vise à donner une vision large, mais non complète de la combinaison des modalités d'apprentissage et des médias, avec, dans chaque cellule, un (ou deux) exemples.

Nous appellerons :

- I MEDIA (ou A MEDIA) une situation **non** médiatisée, c'est-à-dire sans intermédiaire aucun entre le monde réel et l'apprenant.
- UNI MEDIA une situation qui ne recourt qu'à un canal : le scripto **ou** l'audio **ou** le visuel (1).
- MULTI MEDIA une situation qui combine **plus de deux** canaux.

Entre ces deux dernières catégories, toute une série de degrés se rencontrent, notamment les BI MEDIAS, qui combinent **deux** canaux (son et image dans un diaporama ou figuratif et verbal dans une bande dessinée, etc.).

(1) Selon les termes de J. CLOUTIER (1973).

<i>Ressources Approche</i>	<i>AMEDIA ou IMEDIA</i>	<i>UNI MEDIA</i>	<i>MULTI MEDIA</i>
Imitation Immersion Apprentissage latent	En rue En famille En classe (ex. : jeu de rôle) ⁽¹⁾	Ecoute de conversations enregistrées	Bandes dessinées (textes + images) Vidéos, feuilleton TV Mégaventure ⁽²⁾
Transmission (méthode expositive)	Démonstration expliquée en grandeur nature	Informations à la radio Mode d'emploi textuel Journal, livre	Journal TV Démonstration 3 D ou sur maquette pilotée
Exercisation Guidée ou programmée	Un entraîneur (ou expert) avec un apprenti, qui le "coache"	Tutorat oral Enseignement programmé (écrit ou sonore)	Vidéo + EAO Vidéodisque piloté par ordinateur
Exploration ou approche documentaire Questionnement	L'apprenant questionne celui qui sait	Recherche dans une base de données ou un Hypertexte	Navigaton dans un Hypermédia ou une base de données multimédias
Expérimentation Simulation ou approche combinatoire	Essais et erreurs personnels Vrai avion (avec co-pilote) Auto-école (vraie voiture)	Simulation analytique sur ordinateur avec données et résultats chiffrés EXAO ⁽³⁾	Simulation sur ordinateur avec représentation graphique des résultats "Lunette cognitive" ⁽⁴⁾ Simulateur de vol Réalité virtuelle
Création Construction ou par micro-ondes	Fabrication d'objets en grandeur nature	Construire une base de données ou un texte, ou un hypertexte, ou un dessin (logo tortue)	Construction d'un Hypermédia, ou d'une simulation (logo musique) Robotique pédagogique ⁽⁵⁾

f) Ambivalences mathématique ⁽⁶⁾ et didactique

1 - Ambivalence mathématique

Quand on observe les démarches d'un apprenant disposant de ressources (documents, expert, matériel manipulable, ...), on constate qu'il a tendance à jouer à sa *guise* sur plusieurs modalités d'apprentissage, de changer de stratégie à l'intérieur d'une même session.

Il (elle) passe

- du "Montrez-moi comment vous faites" (imitation)
- au "Expliquez moi" (transmission)
- au "Corrigez-moi et guidez-moi" (exercisation - entraînement)

(1) La classe partagée (ELLIOT, 1968).

(2) Smoking, no smoking (RESNAIS).

(3) Expérimentation Assistée par Ordinateur (cf. MORI, "Success Stories", cf. HUDON (1993) et RELIER & SOURDILLAT (1993), in DENIS et BARON (Eds) (1993).

(4) CERVERA & NONNON (1993), in DEBIS (1993).

(5) Robotique pédagogique = construction de petits robots et leur pilotage par ordinateur.

(6) Du verbe grec "Manthano" (l'apprends), à ne pas confondre avec "mathématique").

ou encore

- du "*Laissez-moi rechercher l'information*" (**exploration**)
- au "*Laissez-moi essayer, faire mes propres essais et erreurs*" (**expérimentation**)
- au "*Laissez-moi réaliser mon projet*" (**construction**).

On se rappellera que les trois premières stratégies placent l'apprenant en position de *dépendance*, de *réactivité* alors que les trois suivantes le placent en position d'*initiative*, de *prise du contrôle*.

2 - Compétences mathématiques

- a) Nous faisons l'hypothèse que **chaque apprenant est un** (plus ou moins bon) **auto-didacticien**, c'est-à-dire qu'il a des "compétences mathématiques".

L'apprenant a une conscience plus ou moins précise de sa "**zone de développement proximal**", selon l'expression de VYGOTZKY (1962). Que cette conscience ait une origine principalement cognitive ou principalement affective, peu importe : l'apprenant sait ce qu'il veut ou ce qu'il "est prêt" à comprendre, savoir ou maîtriser. Ce serait sur la base de ces **anticipations d'efficience** (*outcome expectancy* de BANDURA), c'est-à-dire du meilleur rapport coût/efficacité de chaque paradigme qu'il prendrait ses micro-décisions d'apprentissage.

- b) Dans les situations, où c'est la structure du réseau mental qui est en cause, l'apprenant a, en partie, conscience de ses "**ruptures d'équilibre**" et l'intuition (pas forcément pertinente) du type d'événement (écouter le point de vue d'autrui, y confronter le sien, manipuler les objets, explorer les documents, etc.) qui pourrait déboucher sur une rééquilibration majorante. Il est aussi le premier "observateur" (potentiel) de l'avènement de cette rééquilibration.
- c) L'apprenant "ajuste" au degré de difficulté optimale la tâche qu'il s'assigne. En demandant à l'animateur (l'enseignant) tantôt de lui fournir des indices (en termes de Bloom) tantôt de s'abstenir, il gère par là-même sa motivation, selon l'hypothèse d'ATKINSON (1964) qui avance que la réussite d'une tâche produit d'autant plus de plaisir qu'elle est improbable (c'est-à-dire difficile).

3 - Révolution copernicienne dans les paradigmes

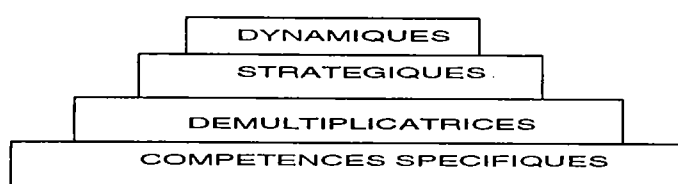
On part souvent des fonctions d'enseignement (de la didactique) pour définir "en creux" les fonctions d'auto-didaxie par "fonctions assumées par l'apprenant en lieu et place du formateur". On pourrait inverser le raisonnement et considérer les fonctions d'auto-didaxie comme un développement spontané de l'individu, l'enseignant ne faisant que les systématiser, les professionnaliser, de l'extérieur. Le développement spontané aurait la même origine fonctionnelle que nos capacités (innées ET acquises) à choisir une nourriture qui nous convient... Dans cette métaphore, l'enseignant apparaîtrait comme un diététicien.

4 - Ambivalence didactique

a) Le dilemme du didacticien

Le professeur lui aussi hésite fréquemment entre ces diverses modalités. Il tient à autonomiser l'apprenant et, donc, a tendance à exercer chez lui les comportements du "haut" de la sphère. Cependant, il est conscient des contraintes de temps : il peut en "faire gagner" beaucoup en transmettant sa propre synthèse, ou en se faisant le messenger de la pensée d'autrui... et en renonçant par là même à développer les capacités, démultiplicatrices, d'autoformation.

Nous avons décrit ailleurs (LECLERCQ, 1987) quatre "étages" dans l'**architecture des compétences** à développer chez un apprenant.



b) Le conflit interne concepteur/exécutant

La décision prise n'est pas influencée que par des considérations pédagogiques. Les contraintes organisationnelles pèsent énormément. Un **enseignant n'est pas une machine**. D'une part, sa polyvalence didactique (voir ci-après) n'est pas totale. D'autre part, son équation personnelle varie aussi dans le temps. L'enseignant est à la fois le concepteur ET l'**agent d'exécution dont la disponibilité n'est pas totale**. Ici non plus, il n'est pas une machine. Le programme (les objectifs) retenu(s) peuvent être tout autant (et parfois plus) influencés par l'exécutant que par le concepteur, un peu comme les chansons retenues par l'artiste pour son tour de chant peuvent dépendre de son souhait plus que de celui du public (souhait des apprenants/consommateurs) ou de l'organisateur de la soirée (prescripteur/producteur).

g) Polyvalences mathématique et didactique

Avant la révolution copernicienne de l'éducation et de la formation, le formateur, prenant l'initiative, choisissait UNE modalité, imposée, pour une période donnée (par ex. : trente minutes) à un groupe de personnes.

Depuis la révolution copernicienne, centrée sur l'apprenant, et, donc, ses initiatives, il faut tenir compte de cette *ambivalence mathématique* : l'apprenant veut tantôt être laissé libre d'explorer à sa guise, mais souhaite qu'A TOUT MOMENT on puisse lui fournir des explications. Il veut être guidé, mais que, l'instant d'après, il puisse essayer par lui-même, librement.

Dans un tel contexte, le formateur, lui, doit savoir TOUT faire : se donner en modèle (IMITATION), fournir des explications (pour la TRANSMISSION), guider (pour l'EXERCISATION), organiser les ressources et les rendre disponibles (pour l'EXPLORATION), rendre accessible du matériel manipulable (pour l'EXPÉRIMENTATION), rendre possible et soutenir des projets (pour la CONSTRUCTION). A l'ambivalence mathématique doit correspondre une polyvalence didactique du formateur ou du système de formation.

Cette polyvalence didactique suppose de résoudre les **problèmes propres à chaque paradigme enseignement/apprentissage**. Les multimédias interactifs ont ici un rôle considérable à jouer, comme on l'entrevera par l'énoncé succinct de quelques problèmes typiques :

<i>Paradigme</i>	<i>Problème</i>
Imitation Immersion	Comment faire VIVRE, donner des MODÈLES, immerger l'apprenant ... à tout moment et en tout lieu ?
Transmission Exposé	Comment vaincre la monotonie sensorielle et comment choisir le média le plus approprié ?
Exercisation Entraînement	Comment s'adapter aux prérequis de chacun, à ses structures d'accueil préalables ?
Exploration - Auto-médiation	Comment rendre disponibles des contenus encyclopédiques sous des formats (médias) variés, pour respecter le style d'apprentissage préféré par l'apprenant ?
Expérimentation	Comment fournir un environnement réactif avec des modalités de manipulation et d'observation systématiques ?
Création	Comment permettre de modéliser, de construire et d'analyser sa propre pensée ?

Références

- ALBERTINI J.M. (1990) : "Le coût des multimédias et le développement de leur marché", in BARCHECHATS et POUTS-LAJUS S. (Eds), *Symposium of European Producers of Technology-Based Applications for Education and Training, Proceedings of the DELTA-STARTUP Meeting at Interlaken, April 1990*, Paris : OTE.
- ALBERTINI J.M. (Ed.) (1985) : *Les jeunes, l'économie et la consommation*, Bruxelles : Labor.
- ALLEN W.H. (1975) : Instructional Media Research, Past, Present and Future, *AV Comm. Rev.*, 1, pp. 5-18.
- ATKINSON J.W. & BIRCH D. (1970) : *The dynamic of action*, New York : Wiley.
- ATKINSON J.W. (1957) : Motivational determinants of risk-taking behavior, *Psychological Review*, 64, pp. 359-72.
- ATKINSON J.W. (1964) : *An introduction to motivation*, Princeton : Van Nostrand.
- AUSUBEL D. (1968) : *Educational Psychology : A cognitive view*, New York.
- BANDURA A. (1977) : *A Social Learning Theory*, Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- BLOOM B.S. et al., (1956) : *Taxonomy of Educational Objectives*, Handbook I, The Cognitive Domain, New-York, David Mc Kay co.
- BRIGGS L.J. (1968) : Learner Variables and Educational Media, *Rev. of Educational Research*, 2, pp. 160-76.
- BROCKETT R. & HIEMSTRA R. (Eds.) (1991) : *Self-direction in adult learning*, Routledge.
- BROWN J.S., COLLINS A. & DUGUID P. (1989) : Situated cognitions and the culture of learning, *Education Researcher*, 18, (2), pp. 32-42.
- BYRNES D.A. & KIGER G. (1992) : Prejudice - Reduction Simulations : Ethics, Evaluations and Theory Into Practice, in *Simulation and Gaming*, vol. 23, n° 4, pp. 457-71.
- CARLSON H. & FALK D. (1990-91) : Effectiveness of interactive videodisc instructional programs. *Journal of Educational Technology Systems*, 19 (2), pp. 151-63.
- CARLSON H., FALK D. (1989) : Effective use of interactive videodisc instruction in understanding and implementing cooperative group learning with elementary pupils in social studies and social education, *Theory and Research in Social Education*, 17 (3), pp. 241-58.
- CARRE Ph. & PEARN M. (1992) : *L'auto-formation dans l'entreprise*, Paris, Editions Entente, 12, rue Honoré Chevalier, 75006 Paris.
- CARRE Ph. (1992) : *Les dispositifs pédagogiques*, in CARRE et PEARN.
- CHARLIER & DONNAY (1990) : *Planifier un cours*, Bruxelles, De Boeck.
- CLARK R.E. (1990) : The contributions of cognitive psychology to the design of technology supported powerful learning environments, s.l. : University of Southern California.
- CLARK C.M. & YINGER R.J. (1979) : Research on Teacher planning : A progress report. *Journal of Curriculum Studies*, 11(2), pp. 175-77.
- CLARK R.E. (1991) : Designing for meaningful learning and transfer, in LOWICK et al., pp. 91-109.
- COLLINS A.M. & QUILLIAN M.R. (1969) : Retrieval time from semantic memory, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, pp. 240-47.

- CRONBACH L. & SNOW R. (1977) : *Aptitudes and Instructional Methods, A handbook for research on interactions*, New York, Wiley.
- CROSSLEY K. & GREEN L. (1989) : *Le design des didacticiels*, Paris : ACL.
- DALE E. (1969) : *Audio Visual Methods in Teaching*, New York, Holt, Rinehart & Winston.
- DE FINETTI B. (1965) : Methods for discriminating levels of partial knowledge concerning a test item, *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 18, pp. 87-123.
- DENIS B. ed. (1993) : *Control technology in elementary education*, Berlin, Springer Verlag, NATO ASI series, serie F : Computer and sciences, vol. 116.
- DENIS B. et BARON G.-L. (1993) : *Regards sur la robotique pédagogique*, Paris, INRP, Technologies nouvelles et éducation.
- DERYCKE A. (1991) : *Hypermédia et apprentissage coopératif*, in B. DE LA PASSARDIERE et G. BARON, *Hypermédiats et apprentissages*, Actes des Premières Journées Scientifiques, 24-25 septembre 1991 à Chastenay-Malabry, Paris : INRP, MASI, pp. 77-876.
- GALBRAITH J.K. (1967) : *The New Industrial State*, New York : The American Library.
- GIEZENDANNER F. (1993) : *Machina Carnis*, Privat Docent Thesis, Faculty of Medicine, of Genova.
- GUGLIELMINO L. (1991) : *Self-directed learning readiness scale*, in BROCKETT & HIEMSTRA (Eds).
- HENRY G. (1987) : *Mesurer la lisibilité des textes*, Bruxelles : Labor.
- HILTZ S.R. (1986) : The virtual classroom: using computer mediated communication for University, *Journal of Communication*, 36(2), pp. 95-104.
- HUBERMAN A.-M. & MIKES M.B. (1984) : *Innovation Up Close. How School Improvement Works*, New York : Plenum Press.
- KAGAN J. & KOGAN N. (1970) : Individual Variation in Cognitive Processes, in P.H. MUSSER (Ed.), *Carmichael's Manuel of Child Psychology*, Vol. 1, New York, Wiley.
- KOLB D. (1984) : *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, Prentice Hall Inc.
- KOLB D.A. (1976) : *Learning styles and disciplinary differences*, Boston, MA : McBer and Company.
- LECLERCQ D. (1987) : L'ordinateur et les défis de l'apprentissage, in *Horizon*, novembre 87 et mars 88.
- LECLERCQ D. (1990) : Intelligent Tutorial and Self Learning Systems, Proceedings of the International AI Symposium (IAIS 90), Nagoya, Japan, pp. 127-35.
- LECLERCQ D. (1994) : *L'approche technologique en éducation et en formation*, STE : Université de Liège.
- LECLERCQ D. (1994) : Les images pour la compréhension et la mémorisation des messages *MEDIA SCOPE*, 7, mai 1994, pp. 22-28.
- LECLERCQ (1983) : "Confidence Marking, its use in testing", Oxford : Pergamon, 126 pp.
- LECLERCQ D. & PIERRET D. (1989) : A computerized open learning environment to study intrapersonal variations in learning styles: Delin, in Estes, Heene & Leclercq (Eds), *Proceedings of the 7th International Conference on Technology and Education (ICTE)*, Orlando, Florida, pp. 268-72.

- LECLERCQ D. and BOSKIN A. (1990) : Note taking behavior studied with the help of hypermedia, in ESTES, HEENE and LECLERCQ (Eds), *Proceedings of the 7th International Conference on Technology and Education*, Brussels : March, 2, pp. 16-19.
- LECLERCQ D. & BRUNO J. (Eds) (1992) : *Item Banking: Self-Assessment & Interactive Testing*, NATO ARw, Conference in Liège, Berlin : Springer Verlag.
- LOWYCK J. & ELEN J. (1990) : Self Study packages: Vantage points for a new instructional design, *International Journal of Educational research*, 14, (6), pp. 565-79.
- LOWYCK J. (1991) : The Field of Instructional Design, in LOWYCK et al., pp. 1-30.
- LOWYCK, DE POTTER P. & ELEN J. (Eds) (1991) : Instructional Design: Implementation issues, *Proceeding of the IBM/KU Leuven Conference*, La Hulpe, December, 205 pp.
- MACDONALD J.B. (1965) : Myths about instruction, *Educational Leadership*, 22(8), pp. 609-17.
- MAGER R.F. (1962) : *Preparing Instructional Objectives*, Palo Alto, Cal., Fearon Publ. Inc.
- MANDL & PRENZL (1991) : Designing powerful learning environments, in LOWYCK et al. (1991), pp. 69-90.
- MILGRAM S. (1963) : Behavioral Study of Obedience, *Journal of abnormal and social psychology*, 67, pp. 317-78.
- MONTAGUE W.E. & WULFECK W.H. (1986) : Instructional Systems design, in J.A. ELLIS (Ed.), *Military Contributions to Instructional Technology*, New-York, Praeger.
- MUGNY G. (1985) : *Psychologie sociale du développement cognitif*, Berne : Peter Lang.
- NAFTULIN D.H., WARE J.E. & DONNELLY F.A. (1973) : The Doctor Fox Lecture. A Paradigm of Educational Seduction, in *Journal in Medical Education*, 48, pp. 630-35.
- NEWMAN D. (1989) : *Cognitive change by appropriation*, in S.R. ROBERTSON, W. ZACHARY & J.B. BLACK (Eds.), *Cognition, computing and cooperation*, Ablex Publishing Corporation.
- NONNON P. (1986) : *Laboratoire des sciences assisté par l'ordinateur*, Université de Montréal, Faculté des Sciences de l'Education.
- NORMAN D. (1982) : *Learning and Memory*, San Francisco : Freeman and Co.
- NYHAN D. (Ed.) (1991) : *Developping people's ability to learn*, European Interuniversity Press.
- PAPERT S. (1980) : *Mindstorms : Children, computers and powerful ideas*, New York : Basics Books.
- PASK G. & SCOTT B.C.E. (1972) : *Learning strategies and individual competence*, *Int. J. Man. Machine Stud.*, 4, pp. 217-53.
- PASK G. (1976c) : *Conversation theory : Applications in Education and Epistemology*, Amsterdam : Elsevier.
- PASK G. (1976b) : *Styles and strategies of learning*, in *British Journal of Educational Psychology*, , 46, pp. 128-48.
- PEARN M. (1992) : *L'organisation autoformatrice*, in CARRE et PEARN (1992).
- PERRET-CLERMONT A.N. (1979) : *La construction de l'intelligence dans l'interaction sociale*, Berne, Lang.
- PETERS W. (Producer and Director) (1985) : *A class divided* (Film) Washington DC : Public Broadcast Station Video.
- PETERS W. (1971a) : *A class divided-Garden City*, New York : Doubleday.
- PETERS W. (1987) : *A class divided : Then and now*, New Haven CT : Yale University Press.

- PETERS W. (Producer and Director) (1971b) : *The eye of the storm* (Film), New York : American Broadcasting Company.
- QUILLIAN M.R. (1968) : *Semantic Memory*, in MINSKY M. (Ed.), *Semantic Information Processing*, Cambridge Mass : MIT Press.
- REIGELUTH C.M. (Ed.) (1983) : *Instructional Design : Theories and models: An overview of their current status*, Hillsdale, N.J.: Laurence Erlbaum.
- RIDING R.J. & CALVEY I. (1981) : *The assessment of verbal- imagery learning styles and their effects on the recall of concrete and abstract prose passages by eleven-year-old children*, in *British Journal of Psychology*.
- RIDING R.J. & TAYLOR E.M. (1976) : *Imagery performance and prose comprehension in seven-year-old children*, *Educational Studies*, 2, pp. 21-27.
- ROMISZOWSKI A.J. (1974) : *Selection and Use of Instructional Media*, Londres, Kogan Page, 352 pp.
- SCHRAMM W. (1977) : *Big Media: Little Media, Tools and Technologies for Instructions*, London : SaGE Publications.
- SKINNER B.S. & HOLLAND J. (1961) : *The Analysis of Behavior, A programmed textbook*, New York : Mc Graw Hill.
- TYLER R.W. (1949) : *Basic principles of curriculum and instruction*, Chicago : University of Chicago Press.
- TYLER R.W. (1949) : *Basic principles of curriculum and instruction*, Chicago : University of Chicago Press.
- VYGOTSKY L.S. (1962) : *Thought and Language*, Cambridge : MIT.
- YINGER R.J. (1980) : A study of teacher planning, *Elementary School Journal*, 80, pp. 107-27.
- ZAHORIK J.A. (1975) : Teachers'planning models, *Educational Leadership*, 33(3), pp. 134-9.