

"LA STRATEGIE DES MOYENS PEDAGOGIQUES: PROBLEMATIQUE ET PROSPECTIVE"*

Par

Monsieur Pierre DEMARNE

Conseiller Scientifique à la Compagnie IBM France



COE096388

* Extraits de la communication donnée aux Journées de l'Institut Européen pour la Formation Professionnelle "Technologie de l'Education et Programmation Multi-Media", Monte Carlo, Octobre 1973.

Qu'il me soit permis d'avancer une première constatation, fort peu contestée, et qui pourrait servir de devise aux aspects majeurs de notre civilisation: les possibilités des machines actuelles commencent à dépasser l'imagination de leurs utilisateurs.

Le phénomène à la vérité n'est pas entièrement nouveau, au moins pour ce qui concerne les machines complexes. Depuis plus de deux mille ans, l'orgue, ce très vieil instrument, continue de passionner les créateurs et les mélomanes, par la variété de ses jeux qui n'est pas encore épuisée.

Le 18e siècle, siècle des lumières, a connu les automates et le métier à tisser, commandé par les cartes de Falcon, si voisines dans leur principe des cartes mécanographiques actuelles.

Ces inventions parmi d'autres, plongèrent déjà les philosophes dans des abîmes de rêveries combinatoires.

Le 19ème siècle et notre siècle enfin, accumulèrent en grand nombre, les artefacts, ces créations artificielles qu'il est finalement si difficile de distinguer des naturelles, comme le montre le biologiste Jacques MONOD dans les premières pages de son célèbre livre. Et l'on ne saisit plus les limites des champs complémentaires de production et d'association des artefacts au point qu'il est déjà possible de recréer de vastes parties de la nature et d'en simuler la vie, grâce à la gamme de moyens qui va de l'objet animé, style Disneyland, au trucage cinématographique.

Il est même possible de créer des univers nouveaux et d'en évoquer certains aspects phénoménologiques, cela grâce au dessin animé: qui ne se souvient par

exemple de la lutte des Shadoks et des Gibis qui illustre, non sans humour, cette puissance d'évocation, audiovisuelle, inimaginable, avant Emile Cohl, peintre montmartrois qui devait créer au début du siècle, le film dessiné.

Les artefacts, c'est le cinéma dans l'avion, c'est le magnétophone dans notre automobile, c'est la télévision dans notre cuisine où règne déjà l'automatisme du frigidaire ou de la rotissoire.

Le magnétophone pour enregistrer quoi ? la voiture pour aller où ? la télévision sur quelle chaîne ? le frigidaire pour y déposer quoi ? la rotissoire : encore du poulet !

Oui nous sommes submergés par le possible, accablés par les choix, sollicités en permanence par la décision.

Mais laissons cela pour le moment et posons nous la question, question véritablement centrale : est-ce que les moyens pédagogiques, les machines pédagogiques se plient à l'idée générale que nous venons d'exprimer, dépassent-elles aussi, par leur énormes possibilités l'imagination de leurs utilisateurs ?

Nous pourrions bien entendu prêter à cette question des intentions critiques un peu faciles, à l'égard des enseignants.

La question en fait se pose très sérieusement, et sans mettre en doute les capacités des utilisateurs. Il suffit d'ailleurs d'avoir enseigné ou même, plus simplement, d'avoir donné des exposés, comme je le fais ici, pour mesurer la difficulté d'utilisation des moyens modernes d'enseignement : moyens qui vont bien entendu des aides audio-visuelles élémentaires, aux véritables créations pédagogiques que sont les films-cas, les simulations sur ordinateur, les cours programmés conversationnels.

Cette attitude négative doit à notre avis être surmontée.

La réponse à la diversité et à la profusion, c'est l'organisation, c'est la mise en œuvre de l'organisation au travers d'une stratégie. C'est cette stratégie que nous allons essayer maintenant de définir en fonction des objectifs, des besoins et des contraintes.

Les échos militaires et quelque peu géologiques du mot stratégie devraient nous conduire à des définitions solides et martiales de ce concept finalement assez vague.

Si le stratège est bien ce général qui a autorité sur les lignes, les strates successives de troupes qui à pied ou à cheval s'en vont à la rencontre d'autres troupes réputées ennemies, et non moins pedestres ou cavalières, on ne sait pas exactement, jusqu'à une époque relativement récente, en quoi consiste la stratégie.

Enfant je m'étonnais déjà qu'on puisse glorifier un général à cause d'un arrangement de troupes sur le terrain, arrangement finalement victorieux, alors que les réactions individuelles des soldats me paraissaient pouvoir ruiner l'habile arrangement en peu d'instants.

La notion même de victoire, quand j'étudiais les rudiments de l'histoire, me paraissait aussi tellement précaire d'une année à l'autre ou même d'une semaine à l'autre du passé, qu'il me semblait tout à fait léger de s'y arrêter.

Quand j'aborde maintenant la stratégie pédagogique, je conserve pratiquement ces attitudes enfantines: les réactions individuelles ruinent souvent la stratégie, et qu'est-ce après tout qu'une victoire pédagogique ?

Si la stratégie, qu'elle soit militaire, politique, économique ou pédagogique, c'est essentiellement l'art de combiner des forces, examinons donc de quelle façon cette combinaison peut être aujourd'hui efficace.

En matière pédagogique, et nous le savons surtout depuis les travaux de Skinner des années 50, l'orchestration des moyens, la stratégie éducative visent avant tout des objectifs comportementaux.

Rappelons à ce sujet que la plupart des spécialistes sont maintenant d'accord pour admettre que sauf exception, l'enseignement a toujours pour but un savoir faire et non un savoir seulement.

Ce savoir faire implique comme nous l'avons souvent exprimé depuis une dizaine d'années la prise de possession, la maîtrise par l'élève, non seulement de connaissances, mais encore d'algorithmes. Pour fixer les idées disons que pour effectuer la multiplication de deux nombres, un élève doit non seulement connaître par coeur les tables de multiplication, mais posséder sans défaillance un algorithme opératoire, qu'on pourrait comparer si l'on veut à une recette de cuisine.

Les connaissances sont assimilables aux sommets du graphe de progression intellectuelle, les algorithmes en sont les arcs.

A part les connaissances et les algorithmes, qui permettent de schématiser la démarche psychologique de l'élève réalisant une tâche et par conséquent les éléments sur lesquels l'éducateur doit faire porter ses efforts, l'école psychologique qui est aussi psycho-sociologique admet volontiers le poids considérable des facteurs d'environnement sur l'élève qui s'instruit.

Rappelons pour mémoire les principaux types d'environnement, avec lesquels le pédagogue doit compter.

Il s'agit d'abord de l'environnement physique, ensemble complexe de lumière et d'objets, naturels ou artificiels qui composent un décor, dont on sait le rôle positif ou négatif sur les dispositions au travail, la coloration affective et finalement les motivations intellectuelles, encore si mystérieuses bien que déterminantes.

Ce décor n'est pas seulement visuel, il est auditif et les niveaux de bruit, leur nature, l'acoustique des locaux peuvent perturber ou favoriser les échanges ou l'isolement, selon des lois encore à découvrir.

Ce décor, c'est aussi l'ambiance thermique, la qualité de l'air qu'on respire, les odeurs plus ou moins gastronomiques qui circulent dans maints haut lieux de l'enseignement.

A cet environnement physique, s'ajoute évidemment un environnement humain beaucoup plus difficile à analyser, car s'il s'agit des autres élèves, des maîtres, des employés divers qui concourent à la bonne marche de l'institution éducative considérée. Nous admettrons sans peine que la nature des relations entre les élèves par exemple n'est pas tout à fait la même lorsqu'il s'agit d'enfants ou d'adultes, d'adultes qu'on informe, ou d'adultes qu'on forme, de personnes de même niveau hiérarchique, ou de niveaux divers, de même nationalité, de même statut économique ou culturel. Que dire de la position des instructeurs dans cette gamme d'auditoires possibles, que dire de toute cette ambiance humaine selon que l'enseignement, si c'est un enseignement pour adultes, se déroulera sur les lieux du travail, dans des locaux interentreprises ou locaux universitaires généralement utilisés par d'autres populations dans d'autres buts.

J'évoquerai enfin l'environnement culturel global dont l'importance n'a peut être pas encore été mise suffisamment en lumière. C'est si l'on veut, le poids sur le processus éducatif de ce qui n'est pas directement perceptible, mais qui existe là non loin, comme une cité ou un monument, un paysage célèbre ou un ensemble de traits ethniques liés aux valeurs traditionnelles, aux usages locaux et bien entendu à la langue et au parler. Cet environnement que les ethnologues et les sociologues pourraient analyser mieux que quiconque jouera un rôle sans cesse croissant ne serait-ce comme on l'a souvent remarqué ces années dernières qu'à cause des modes indirects d'information, télévision, radio, cinéma qui assiègent l'enseignement de toutes parts et le condamnent à la téuussite.

J'ai insisté sur les facteurs d'environnement non pour sacrifier à la mode, mais parce que je crois que la mise en place de comportements nouveaux chez un élève jeune et plus encore un auditeur adulte peut bénéficier largement d'une mise en situation résultant dans la plupart des cas d'une confrontation avec l'environnement su ou perçu.

Il est clair, mais encore peu étudié, que l'assemblage de connaissances et d'algorithmes jusque là inconnus des sujets, peut s'appuyer directement sur les références du vécu, sur les échos de l'ambiance, ou la découverte a posteriori, d'assemblages identiques ou voisins dans des objets ou des techniques familières, voire anciennes, et même en désuétude.

Notons en passant que nous retrouvons là, dans un sens voisin le vieux paradoxe platonicien, selon lequel il ne serait pas possible d'apprendre quoi que ce soit - comment pourrions-nous approcher d'une notion qu'on ignore- mais seulement de nous souvenir. L'ignorance pour Platon comme pour son maître Socrate, c'était l'oubli au sens métaphysique, l'oubli des idées pures et fondamentales conditionnant toutes choses et que nous aurions connues avant notre matérialisation terrestre.

Si je rappelle ce thème idéaliste, c'est que de nombreuses stratégies pédagogiques anciennes, mais aussi modernes, postulent pratiquement des principes voisins.

Il est dans tous les cas réconfortant de retrouver dans la vie quotidienne les preuves ou les compléments de l'enseignement qu'on a reçu, notre moi fait de continuité et si possible de cohérence ne peut que se fortifier des rebonds analysables du conçu sur le donné.

Ce sont bien ces rebonds aussi, que vise l'enseignement. Il apparaît trop simple en effet de réduire la plupart des enseignements à la création de comportements nouveaux, assemblant connaissances et algorithmes. Cela peut être vrai pour des actions élémentaires ou des travaux abstraits, dans la plupart des cas on vise un objectif beaucoup plus élevé.

Rappelons que s'il y a loin déjà, entre la culture, prise de conscience de faits, de mécanismes et de notions en vue de l'information et de la compréhension, et la technique, qui exige la maîtrise d'actions efficaces en vue de réalisations précises, il y a sans doute plus loin encore entre la technique plus ou moins théorique et la technique vécue..

Je donnerai de cela deux exemples qu'on pourra évidemment transposer à beaucoup d'autres domaines : celui du pilotage des avions et celui de l'expression orale.

On peut lire un livre sur le pilotage des avions et comprendre de quoi il s'agit : c'est de la culture générale.

On peut apprendre soi-même à piloter dans des conditions normales et selon les règles de l'art : c'est de la technique.

On peut devoir piloter dans des conditions tout à fait anormales où les règles ne s'appliquent que partiellement et où il faut en quelque sorte inventer des comportements inédits: c'est ce que j'appelle la technique vécue.

De même on peut entendre des discours de toutes natures, les comprendre, les apprécier, les comparer, les critiquer : c'est de la culture générale.

On peut aussi devoir apprendre à faire soi-même des exposés : il y a pour cela des techniques que l'on peut réussir à dominer.

Mais, et j'en ai fait faire l'expérience autrefois à de nombreux cadres et agents de maîtrise, elles sont nombreuses les circonstances qui font que l'on doive s'exprimer devant un auditoire houleux, hostile, voire franchement déchainé. C'est là que l'orateur montrera non seulement qu'il possède les techniques de base de l'art oratoire, mais encore cette sorte de supertechnique que je nomme technique vécue et ^{qui} aurait essentiellement pour but de dominer par une créativité spéciale, l'environnement et l'incident.

Si je me suis longuement étendu sur les objectifs de la stratégie pédagogique, c'est que ces objectifs à mon avis sont entrain d'évoluer rapidement et tout indique que les ambitions des éducateurs, poussés par les nécessités économiques et sociales, par la variété aussi des moyens mis à leur disposition, vont aller vers cette technique vécue, évidemment la plus difficile et la plus coûteuse à transmettre.

Songeons à ce que peut signifier cette créativité spéciale dans l'environnement et l'incident de type médical, de type architectural, de type informatique ...

Cette technique vécue constitue finalement un objectif particulier de l'enseignement, on doit lui opposer toujours, je le mentionne pour mémoire, la culture générale dont nous traitions sommairement plus haut et qui représente un objectif complémentaire toujours d'actualité, je dirais même d'actualité croissante en fonction de la variation des activités socio-économiques et des nécessités d'adaptation permanente.

La culture générale est en quelque sorte le milieu dans lequel on peut développer les techniques particulières, uniques, successives ou parallèles, dont les hommes d'aujourd'hui ont besoin pour survivre quels qu'ils soient .

Survie qu'il serait naïf de décrire seulement en termes biologiques et économiques, alors que nous savons ce qu'est une vie sociale et l'importance tant de fois attestée par les études de sociologie industrielle des facteurs de considération qui s'y rattachent, alors que nous savons ce qu'est une vie psychologique avec ses besoins affectifs permanents, la nécessité de ses rêves, son équilibre paradoxal entre ce que Jaspers nomme " la norme du jour " et " la passion de la nuit ".

Considérons maintenant les moyens.

Il est évident que toute stratégie suppose une analyse poussée et aussi exacte que possible des moyens à combiner pour atteindre l'objectif. La notion d'inventaire pour fastidieuse et périlleuse qu'elle soit est absolument fondamentale.

Nous ne nous livrerons pas ici à l'énumération exhaustive des moyens pédagogiques modernes, mais nous ferons remarquer qu'ils sont schématiquement de trois types, que la plupart des praticiens et même de bons théoriciens mêlent parfois avec beaucoup d'ingénuité.

Il y a tout d'abord des moyens matériels, relativement indépendants des contenus et qui valent essentiellement par des effets majeurs : effet multiplicateur par exemple .

Il y a ensuite les méthodes, qui sont en quelque sorte des moyens abstraits de mise en oeuvre des moyens matériels, elles sont dominées évidemment par la relation d'ordre.

N'oublions pas enfin, l'homme qui est certes, sur le plan pédagogique, une fin mais aussi un moyen.

Le pédagogue stratège dispose donc d'un arsenal très fourni, mais en fait qu'il connaît peu ou mal.

Les moyens matériels sont certes les plus facilement descriptibles, du tableau noir à l'ordinateur, il n'y a que des différences de degrés et non de nature au moins pour la description statique. Malheureusement cette description statique est la moins intéressante : c'est le dispositif en action dont il faudrait saisir les possibilités. D'où les démonstrations de matériels toujours très révélatrices et souvent déterminantes dans les choix stratégiques. Notons cependant qu'au plus le dosage software / hardware augmente, au plus il est difficile au pédagogue de saisir pleinement la nature de l'efficacité du médium.

De plus ce n'est même pas le fonctionnement des mécanismes complexes de ce médium qui importent. Si nous parlons d'efficacité, c'est déjà par rapport à des méthodes et bien entendu à des hommes.

La connaissance des moyens d'action pédagogiques, c'est donc l'évaluation comparée de l'efficacité des couples matériels- méthodes sur une population donnée.

Je ne sousestime pas les difficultés expérimentales que contient en germe cette phrase claire en apparence.

Qu'est-ce que l'efficacité pédagogique ?

Je sais que de nombreux auteurs se sont penchés sur la définition de cette efficacité pour conclure, les uns, qu'elle se résolvait en épreuves réussies, les autres qu'elle ne pouvait justement se ramener à de telles épreuves.

Nous pourrions dans une approche évidemment un peu élémentaire, conserver l'attitude de Skinner, qui consiste après description d'un comportement final à définir les épreuves ou test de contrôle final, donnant la corrélation la plus forte, avec ce comportement final. Cela en prenant soin de définir les seuils d'acceptation du comportement final cherché, le choix de critères quantitatifs ou et qualitatifs pour décrire et le comportement final et le but de contrôle.

A supposer que l'efficacité pédagogique ait été définie, ainsi que les moyens de la repérer, il faudra donc par rapport à un comportement final donné, faire agir sur une population donnée et convenablement définie, les différents moyens matériels et pour chacun d'eux les différentes méthodes pédagogiques possibles. On obtient donc idéalement une matrice d'efficacité du genre.

On remarque que le nombre d'expériences à envisager pour m moyens, et n méthodes est évidemment de $m \times n$. Ce sont ces $m \cdot n$ expériences qu'il faudra refaire si l'on veut comparer l'efficacité, sur des populations différentes p et avec éventuellement des thèmes pédagogiques différents (t), d'où $m \times n \times p \times t$ expériences. Cela sans tenir compte d'autres paramètres et notamment pas des paramètres d'environnement.

Si l'on ne se livre pas à ces études on ne sait absolument pas de quoi l'on parle et si on le fait on ne sait pas encore grand'chose. Pourquoi ? Parce que cette approche théorique pour être significative doit entrer dans des détails qui peuvent pousser à reconsidérer l'ensemble des classifications ayant servi de base au processus expérimental. Prenons pour exemple de moyen, le livre, pour méthode, l'enseignement programme skinnérien; est-ce que le nombre des illustrations - qui n'est pas une caractéristique de la méthode - ne va pas finalement, sur un sujet donné pour une population donnée, jouer un rôle déterminant et peut-être plus important qu'un changement de support (si l'on passe du livre à la machine à apprendre) ou même qu'un changement de méthode (si l'on passe de la méthode Skinner à la méthode Crowder par exemple) ?

Voilà le type même de question que l'expérimentateur ne peut manquer de se poser. Questions qui sont loin d'être secondaires, car comme vous l'avez noté en passant, dans mon exemple pourrait apparaître un quatrième terme qui ne serait ni moyen ni méthode à moins que la notion d'illustration commune au livre, à la machine à apprendre, au terminal visuel d'ordinateur et bien entendu à tous les moyens de projection sur écran, ne constitue ce que je nommerais un moyen au second degré et nous y reviendrons tout à l'heure.

Beaucoup plus impressionnante dans la perspective d'une stratégie complexe de l'enseignement sera l'analyse de l'efficacité, non pas d'un moyen, mais de plusieurs affectés conjointement ou successivement à une même tâche.

Nous retrouvons là le problème général des limites de la méthode expérimentale, bornée évidemment par la combinatoire des éléments mis en jeu.

Je faisais remarquer à une commission spécialisée du Conseil de l'Europe, il y a quelques mois, que ces difficultés théoriques et fondamentales passent souvent inaperçues. J'écrivais à ce sujet:

"Les moyens actuels d'enseignement sont aujourd'hui assez nombreux; on peut citer, sans même entrer dans les caractéristiques différentielles, des matériels ou des contenus: expression orale - tableau noir - livre - projection de vues fixes - projection de films - audition magnétophone - vision magnétoscope - dialogue au terminal d'ordinateur....

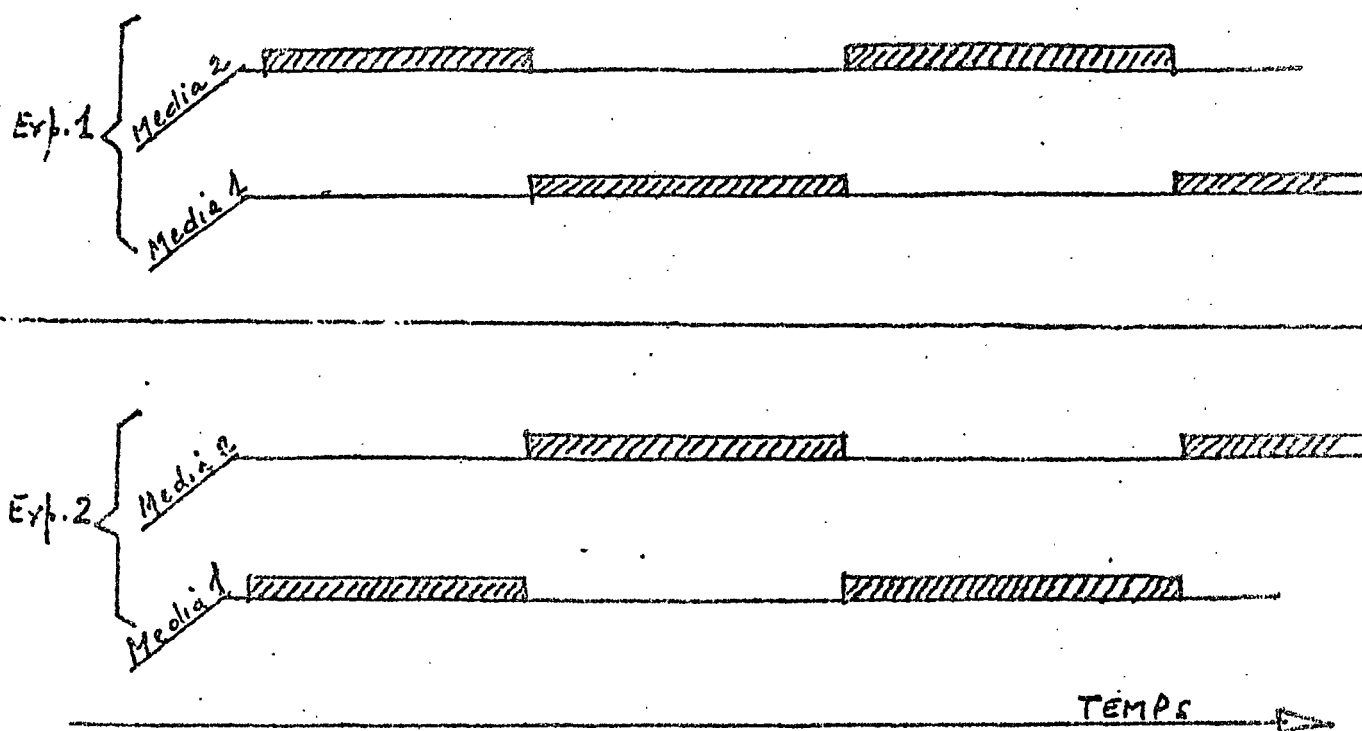
Imaginons donc 8 media différents.

La stratégie expérimentale suppose pour une population donnée et une leçon bien déterminée qu'on organise les expériences suivantes:

- 1) 8 expériences en supposant que toute la leçon sera donnée en utilisant un seul medium.
- 2) 28 expériences en utilisant deux media (8 media, pris 2 par 2),
56 expériences en utilisant trois media (8 media, pris 3 par 3),
70 expériences en utilisant quatre media (8 media, pris 4 par 4),
56 expériences en utilisant cinq media (8 media, pris 5 par 5),
28 expériences en utilisant six media (8 media, pris 6 par 6),
8 expériences en utilisant sept media (8 media, pris 7 par 7),
et 1 expérience en utilisant les 8 media,

soit au total un ensemble de 255 expériences⁽¹⁾ pour une population et une leçon, et cela sans tenir compte du fait essentiel que la leçon "multi-media" est une structure complexe dans le temps: exemple leçon orale (medium I) avec tableau noir (medium II): on peut commencer par dessiner (medium II), puis ensuite commenter le dessin (medium I) ou l'inverse, ce qui correspond aux deux schémas suivants:

(1) L'expérience avec 0 medium signifierait seulement l'existence d'un groupe témoin.



Pour s'en tenir à ce schéma, sans traiter des simultanés partielles de media ou de leurs divers dosages, on voit qu'en fait ce ne sont pas 28 expériences utilisant 2 media qui seraient nécessaires, mais probablement un nombre supérieur au double (56). Pour trois media un nombre plus que 6 fois supérieur à 56 (336), pour quatre un nombre supérieur à 24 fois 70 (1.680), pour 5 un nombre supérieur à 120 fois 56 (6.720), pour 6 un nombre supérieur à 720 fois 28 (20.160), pour 7 un nombre supérieur à 5.040 fois 8 (40.320). Ces 69.272 expériences pour une leçon concernant une population c'est tout de même beaucoup ⁽¹⁾. A raison de 7 par jour (pour simplifier les calculs) la réalisation de ce protocole expérimental prendrait plus de trente ans! Des choix sont donc nécessaires. Comment les opérer? Voilà une intéressante question qui n'émergeait pas jusqu'ici.

A côté de ces difficultés combinatoires je ne crains pas d'avancer que la formalisation du domaine pédagogique demeure pratiquement inexistante.

Je suis pourtant de ceux qui pensent qu'une discipline intellectuelle ne peut guère progresser sans une simulation symbolique cohérente de ses structures principales.

(1) Certaines de ces expériences ont déjà été faites (ex. par Chu et Schramm cité par Mlle P.L. Campeau), mais selon des protocoles, des tests de niveau et de contrôle, des populations et cours différents de ceux qui s'appliqueraient à d'autres projets.

On me pardonnera de rappeler que j'ai publié dès octobre 1968 une généralisation de l'utilisation des graphes à l'enseignement sous le titre de "spatialisation des concepts d'enseignement, "publication du Développement Scientifique IBM France dont le texte a été repris par plusieurs revues spécialisées. Cela constitue un cadre général d'analyse des méthodes d'enseignement. Pour en dire l'essentiel, j'y présentais l'enseignement comme la superposition de deux graphes : celui de la distribution de l'information et celui de son contrôle.

J'aimerais aujourd'hui donner à des spécialistes de haute qualification, la primeur de quelques idées de formalisation concernant l'enseignement multimédia. Supposons que nous désirons construire une séquence pédagogique traitant dans cet ordre, des concepts C1, C2, C3, C4, C5, et que nous disposions de trois moyens pédagogiques.

Le moyen pédagogique entre autres caractéristiques intervient pendant un temps déterminé. Il peut intervenir seul ou avec d'autres moyens, synchrones alternés ou avec recouvrements partiels. Pourquoi ne pas symboliser cela par une notation simple ?

M1, M2, M3, Mn, étant les moyens, peuvent être affectés d'une durée d'utilisation, M1 (10), M2 (15)....

On pourra écrire par exemple à propos d'un exposé oral, concernant la définition du concept C1, et durant vingt secondes : $C1 = M1 (20)$

S'il y a synchronisme entre la parole et la présentation d'une vue fixe, on pourrait écrire : $C1 = M1 (20) \text{ S } M2$

S'il y a succession de moyens avec éventuels retours à certains d'entre eux, on pourrait avoir : $C2 = M1 (10) + M2 (15) + M1 (5)$

et dans le cas de recouvrements partiels de moyens :

$C3 = M1 (10) \text{ R } (5) M2 (15) + M3 (20)$

la lettre R signifiant le recouvrement affecté ensuite de la durée.

Il serait donc possible d'écrire de véritables partitions multi-média, permettant aux créateurs et aux expérimentateurs, de s'y reconnaître dans le jeu des interventions complexes. L'on doit noter en passant que ce formalisme rendrait compte verticalement de la méthode employée et horizontalement ^{des} média associés à la méthode. On aurait par exemple :

$$C1 = M1 (20)$$

$$C2 = M1 (10) + M2 (15) + M1 (5)$$

$$C3 = M1 (10) R (5) M2 (15) + M3 (20)$$

$$C4 = M3 (30) S M1 SM4$$

Les logiciens n'auront pas de mal à montrer qu'il existe bien d'autres manières, éventuellement plus élégantes, de formaliser l'association des moyens d'action pédagogiques, ce serait pourtant à notre avis un réel progrès, que d'introduire quelque formalisation si simple soit-elle dans l'expérimentation pédagogique, afin notamment de détecter les configurations les plus efficaces au sens où nous entendions ce mot tout à l'heure et aussi pour se livrer à un travail de minimisation des coûts, grâce à la méthode soustractive.

On résumera cet effort en disant que si le rendement pédagogique optimal

R_{++} est obtenu pour le concept $C1$ par la formule

$$C1 = M1 (30) S M2 S M3 S M4$$

par exemple on peut supprimer successivement certains moyens et examiner si l'efficacité est modifiée.

Il peut se faire que sur le plan du rendement

$$M1 (30) S M2 S M3 S M4 = M1 (30) S M2 \text{ ou bien que}$$

$$M1 (60) = M1 (30) S M2$$

Je ne m'étendrai pas sur ces questions, qui peuvent surprendre et rebuter, je voulais simplement évoquer tout un domaine de préoccupations apparemment abstraites, mais qu'il faudrait commencer à explorer afin de pouvoir mieux débrouiller les structures générales de la pédagogie moderne.

Ces aspects formels ne doivent d'ailleurs pas nous faire oublier les contenus de l'enseignement. On ne saurait trop insister à ce propos, sur l'utilité de leur analyse linguistique.

J'évoquerai à ce sujet, pour les connaisseurs, l'effort de l'Ecole de Vienne entre les deux guerres, aboutissant à la conception d'une science unitaire, finalement tissée de logique et de linguistique. De nos jours se clarifient les liens entre les langues réelles et les langues artificielles, celle de l'informatique par exemple, et nous pouvons en espérer des progrès dans toutes les formes de communication, en particulier la communication pédagogique.

Nous touchons ici à d'importantes questions psychologiques soulevées par la stratégie éducative : mentionnons à cet égard l'étude des modifications profondes du comportement individuel, qu'il s'agisse des registres associatifs, de l'évolution de la synthèse mentale, des échos et transferts affectifs, de la mémorisation subconsciente ou des perturbations de l'image de soi. Etudes encore peu avancées.

Nous sentons maintenant de façon peut-être confuse encore que l'évaluation des médias ne constitue que le stade premier d'un effort stratégique.

La combinaison des moyens scientifiquement répertoriée pose des problèmes de méthode qu'il est beaucoup plus difficile de saisir.

Les thèmes qui reviennent le plus souvent dans les efforts méthodologiques sont ceux de progression et de contrôle.

Comment faire progresser l'élève ? Comment contrôler qu'il a réellement assimilé la progression. Il existe sur ces deux points, vous le savez, des doctrines nombreuses et parfois opposées.

Doit-on imposer la progression comme le veulent les méthodes directives ? Doit-on laisser l'élève à sa propre initiative après lui avoir assigné un objectif ? Doit-on combiner les deux méthodes ?

Les réponses à mon avis, ne sont plus liées à la fantaisie du créateur pédagogique, mais aux contraintes de l'enseignement.

La méthode directive conserve toute sa valeur si, pressés par le temps, nous devons être certains, que l'élève aura examiné à l'issue de l'enseignement un certain nombre de concepts, connaissances et algorithmes, et cela d'autant plus que le niveau de l'enseignement sera plus modeste et le créateur du cours plus tenté d'utiliser des modèles existants, manuels ou cours par rapport auxquels il se sent à l'aise et qu'il saura mieux transposer dans les médias à sa portée.

La méthode non directive est certainement la méthode de l'avenir, mais c'est une méthode coûteuse qui consomme du temps et une préparation autrement délicate et laborieuse. C'est la méthode dans laquelle l'enseignement et la documentation se confondent. C'est l'enseignement

à la carte où non seulement l'élève devrait pouvoir idéalement choisir ses termes de progression mais encore les média qui parleraient le mieux à son esprit,

Il reste bien entendu des méthodes mixtes, autorisant l'élève au cours d'une progression directive à interroger le système éducatif pour compléter ses vues avant de reprendre le fil imposé par le maître. Cela a été expérimenté de plusieurs façons, notamment dans l'enseignement assisté par ordinateur.

Quant au contrôle on ne peut nier qu'il est, lui aussi, lié aux contraintes de l'enseignement.

S'agit-il d'un enseignement impératif comme un enseignement de sécurité ou de médecine d'urgence, il faudra se résoudre à contrôler l'assimilation de chaque concept et tout autant l'association de ces concepts, voire la mise en situation de la connaissance dans les circonstances complexes. On peut dire qu'ici le contrôle à la limite pose beaucoup plus de problèmes que l'enseignement proprement dit.

Des techniques spéciales peuvent ici intervenir, films cas différents de ceux de l'enseignement proprement dits, capteurs reliés à des machines d'enregistrement de données et bien entendu le maître expérimenté dont le coup d'oeil est encore très souvent irremplaçable.

La stratégie du contrôle est là aussi dans le plupart des cas de type mixte associant les révisions, les exercices imposés et éventuellement des exercices libres.

Si l'on voulait schématiser maintenant ces stratégies, il serait possible d'associer les moyens d'analyse utilisés par exemple dans l'enseignement programmé et de compléter le schéma en y associant les média.

Les symboles des textes et ceux du contrôle pourraient donner lieu à des tableaux analogues à celui que nous avons présenté accompagnés donc de l'allusion aux média et même affectés d'un coût.

Que peut-on dire actuellement de ces stratégies qui, quels que soient les appareils réels les actualisant demeurent, je crois, l'un des grands mystères de notre époque ?

Dans le prolongement de ce que pensent les spécialistes actuels, je crois qu'on devrait étudier particulièrement les discontinuités, du son, de l'image, du texte, du média.

S'il y a changement de registre, ce changement doit-être médité, il doit cesser d'être gratuit, il doit correspondre à une nécessité : expérimentale essentiellement.

La discontinuité est fondamentale. Elle rompt le rythme ou le crée, elle reprend l'attention ou la gaspille. C'est en y songeant que j'en suis venu à une autre idée que je vous livre avec l'illusion de son importance : Il y a les systèmes multi-média que j'appellerais les systèmes durs par opposition aux systèmes mous.

Je ne m'étendrai pas sur les systèmes durs qui englobent pratiquement tous les systèmes actuels sans leur retirer leur mérite.

Ce sont des systèmes programmés peu ou prou par l'auteur, le maître.

Les systèmes mous auxquels nous pouvons rêver et qui aux contraintes économiques près, sont déjà des systèmes possibles se caractérisent par l'accès beaucoup plus libre à la connaissance. Imaginons par exemple que devant un écran on nous présente un concept disons celui de triangle avec une figure représentative.

Si nous demandions oralement "une autre figure de même espèce" et que le système nous montre un autre triangle, interrogeons encore et faisons apparaître ainsi d'autres triangles : rectangle, équilatéral... accompagnés des remarques qui les situent nous aurions ainsi un système mou combinant l'enseignement et la documentation étant entendu que nous pourrions nous arrêter à telle ou telle illustration et poser d'autres questions.

Ce serait le règne de l'élève-roi, maître de programmer dans un enseignement directif, semi directif, non directif.

Mieux encore, toujours par la parole à moins qu'il ne préfère la chose écrite, l'élève demanderait que les concepts lui soient présentés par le médium de son choix "je voudrais des vues de la Corse" ou bien les statistiques démographiques de la Corse etc.....

Le système pourrait n'être pas complètement mou et comporter par exemple un système didactique de sollicitation une articulation suggérant à l'élève des compléments intéressants, des exercices "pour voir" des commentaires sur l'allure de sa progression et la manière d'en renforcer l'efficacité. Il y aurait encore beaucoup à dire sur ces vues d'avenir, auxquelles je fais tout juste allusion. La discussion me permettra peut-être de préciser ces idées.

Au point où nous en sommes arrivés, il apparaît qu'une stratégie moderne des moyens d'enseignement devrait pouvoir répondre valablement aux questions suivantes.

- Pour obtenir qu'une population déterminée, domine un comportement nouveau et défini, quels moyens, quelles méthodes devons nous choisir et associer ?
- Comment les associer ?
- Comment optimiser la démarche, c'est à dire diminuer les efforts et les coûts ?

Un rêve passe. Je ne crois pas en effet qu'aucun d'entre nous détienne aujourd'hui les réponses à ces questions. On peut même douter de les obtenir jamais avec une précision comparable à celle qui a fait la fortune des sciences exactes. Ce ne sont pourtant pas, selon moi, des raisons de continuer à manipuler des outils de plus en plus coûteux à tort et à travers comme si l'on méprisait finalement les hommes de plus en plus nombreux, auxquels on s'adresse.

A supposer même que la formalisation des problèmes et la méthode expérimentale ne donnent finalement que des résultats faibles ou contradictoires en pédagogie, ce que bien des travaux sérieux ne permettent plus d'admettre, encore faudrait-il se livrer à un nombre suffisant d'investigations pour en décider.

A l'appui de cette thèse, je voudrais pour finir, apporter deux types de précisions, institutionnelle et technique qui nous permettront d'engager dans un instant, la discussion de manière moins académique qu'il n'est coutume de la faire en la matière.

Tout d'abord, j'aimerais rappeler qu'outre les efforts de nombreux pays, dans le sens de l'étude et de la diffusion des moyens et méthodes modernes, d'enseignement, le projet de télé-université Européenne de Florence, dont j'ai déjà exposé les grandes lignes dans le cadre d'une autre rencontre de l'Institut Européen, pour la Formation Professionnelle, ce projet paraît prendre corps. On se souvient que cette université comporterait un centre de documentation automatisé servant essentiellement à répertorier les moyens d'enseignement les plus variés.

Il comporterait aussi, un centre de recherches où seraient justement expérimentés les media selon des stratégies variées et par rapport aux **principales** ethnies de l'Europe ce qui est assez original.

Documentation et expérimentation devant permettre d'accélérer la diffusion des productions pédagogiques les plus efficaces, et quasiment à coups sûr.

Dans l'esquisse de programme expérimental de ce futur centre, que nous avons mis au point à quelques uns, j'ai fait inscrire par exemple, outre l'étude comparative des supports modernes, l'étude poussée du livre, qui demeure une excellente machine à apprendre, l'étude des normes techniques des media en fonction des seuils psycho-physiologiques, les stratégies d'enseignement assisté par ordinateur. Cette liste est évidemment incomplète et purement illustrative. Il faut espérer que la télé-université Européenne de Florence, verra bientôt le jour, afin qu'une impulsion internationale puisse ici, en Europe, stimuler un type de recherche qui généralement, faute de moyens, ne connaît pas l'essor qu'il mériterait.

On ne s'étonnera guère pour conclure, que mon allusion technique touche une fois de plus à l'ordinateur comme moyen d'expérimentation et aussi de diffusion pédagogique.

Sans entrer dans les détails qu'on trouvera dans plusieurs publications sérieuses, je voudrais simplement rappeler quelques faits qui doivent nous conduire à des méditations nouvelles.

Il y a quelques années, dans un rapport célèbre sur l'évolution de l'informatique, l'ingénieur Pierre Lhermitte laissait entrevoir un abaissement du coût des ordinateurs à performances égales, notamment pour ce qui concerne les mémoires et les stations d'interrogation.

Cette prévision vous le savez devient chaque jour un peu plus une réalité.

En quoi cela nous concerne-t-il ?

Certains d'entre vous se souviennent que vers les années 67-68, j'avais plusieurs fois énoncé et publié que l'ordinateur serait sans doute un jour, une machine à apprendre, très utilisée par ce que très capable de prendre en charge le dialogue ouvert avec l'élève et le branchement conditionnel en fonction même de ce dialogue, le tout en temps réel, selon la formule très élémentaire que je proposais alors :

$O_E \rightarrow D.O. + B.C.$

Mais j'avais insisté aussi sur l'ordinateur comme laboratoire pédagogique, car je ne suis pas de ceux qui croient à la suprématie d'un moyen pédagogique sur tous les autres, d'autant que l'ordinateur comme là bien montré Hansen, peut orchestrer les media tout autant qu'il est lui même médium.

Une seconde formule me parut dans le même temps, extrêmement importante que confirma notre étude jointe avec l'Armée de l'Air française: $O_L \rightarrow Q + S$

C'est à dire que l'ordinateur, utilisé comme laboratoire pédagogique prend toute sa valeur si on lui fait enregistrer des quantités, ce que d'autres appareils peuvent faire, mais aussi repérer des structures, ce qui est tout à fait nouveau en pédagogie, par exemple les cheminements d'un raisonnement mathématique, tout cela en temps réel et dans des conditions statistique très satisfaisantes.

Cela restait théorique parce que l'ordinateur était cher.

Par son coût sans cesse abaissé, par l'exploration de ses champs d'application nouveaux, l'ordinateur va devenir sans aucun doute l'un des instruments majeurs de la stratégie pédagogique moderne. Il permettra j'en suis persuadé, un développement rapide de tous les autres media, car notre civilisation ne s'exprime véritablement que dans le pluralisme et c'est même ce qui la distingue de toute les autres.

Si vous souhaitiez des signes de ce que j'avance je vous dirai tout simplement ceci: En 1967, on a installé en Europe le premier ordinateur utilisé pour le dialogue pédagogique, cela avec 20 terminaux.

Il y a aujourd'hui une trentaine d'ordinateur d'enseignements en Europe avec plusieurs centaines de terminaux.

Il se trouvent en Allemagne Fédérale, en Hollande, en France, en Belgique, en Angleterre, en Suisse, en Italie, en Espagne, en Autriche et en Hongrie, pour ne citer que l'essentiel.

Ce mouvement à mon avis va s'accélérer.

Tous ceux qui font profession d'enseigner ou d'aider à mieux à enseigner, doivent en prendre clairement conscience.

Et s'il fallait pour les convaincre des voix moins suspectes de partialité que la mienne, j'évoquerais enfin un article de Nicolas Vichney paru dans le journal le Monde, le 15 Septembre dernier. C'est le Commissariat Général du Plan, nous apprend-il qui fixe entre 1975 et 1982, la large diffusion de l'ordinateur dans l'enseignement avec une majorité d'opinions selon lesquelles cet événement pourrait plutôt se produire vers 1978, 1975, c'est dans deux ans, 1978 dans cinq.

Mais ce n'est pas tout, la même étude fixe entre 1984 et 1996 l'apparition de l'enseignement à domicile, à l'aide de l'ordinateur avec plus grande probabilité vers 1989, c'est à dire dans une quinzaine d'années.

La disparition des bibliothèques au profit d'une documentation à domicile interviendrait à quelques années près dans le même temps.

Comme vous le voyez, il est urgent de mobiliser nos énergies si nous voulons demeurer dans l'actualité de nos professions.

Il est temps maintenant de conclure cette réflexion que nous venons de faire ensemble sur la stratégie de l'enseignement.

Mon opinion personnelle : les hommes en nombre grandissant, ont besoin sans cesse de conquérir des comportements nouveaux pour faire face aux situations nouvelles et de plus en plus complexes que créent ces sortes de machines que sont la machine sociale, la machine professionnelle, la machine urbaine et toutes ces petites machines que nous utilisons dans les grandes.

Mais il y a plus, et c'est une question de survie bien sûr, il faut apprendre à sauvegarder le milieu, le paysage, la nature, l'art, la poésie même de la vie, à sauvegarder l'homme en un mot.

Tâches immenses dans lesquelles nous risquons comme je le disais au début de cet exposé, d'être dépassés par les moyens même dont nous disposons pour les accomplir.

Des stratégies habiles doivent nous permettre de nous organiser dans la profusion, mais ne nous y trompons pas, pour les créer, pour les appliquer, il nous faudra plus que jamais des hommes de culture étendue, d'imagination puissante, de caractère affirmé, de générosité vigilante, c'est à dire finalement comme aurait dit Alain, des hommes qui placent l'être au-dessus de l'avoir.

Faute de cela ils seraient bien illusoire les média d'enseignement qui ne feraient en fin de compte que multiplier et transporter partout la médiocrité et la régression.

P. DEMARNE

Le 19 novembre 1973