

Les principes d'une bonne stratégie pédagogique (suite)

Ulric Aylwin

Coordonnateur au développement pédagogique
Cégep de Maisonneuve

N.D.L.R. : Nous présentons ici la deuxième partie de l'article d'Ulric Aylwin ; la première partie est parue dans Pédagogie collégiale, vol. 5, n° 4, mai 1992, p. 11-15.

Enseigner est un art où le professeur, les élèves et l'environnement interagissent d'une façon toujours changeante, originale, et jamais réductible à un mode d'emploi transférable ou reproductible : chaque professeur construit ses propres modèles et les recrée sans cesse.

Pour être efficace, cependant, cet art doit obéir à certaines règles générales, à des principes de base qui s'appliquent à tous, quels que soient le niveau ou la matière.

Ces principes découlent principalement de la nature et du fonctionnement du cerveau, des processus psychiques tant intrapersonnels qu'interpersonnels, ainsi que des contraintes du cadre scolaire.

14. La pédagogie doit favoriser toutes les formes d'esprit, de styles d'apprentissage et de cultures

Les éducateurs ont constaté depuis toujours qu'il existe d'importantes différences entre les élèves, mais plusieurs facteurs, relativement récents, sont venus élargir l'éventail des différences et accentuer celles-ci.

D'abord, les recherches sur le cerveau, sur la nature de l'intelligence et sur le processus d'apprentissage ont fait découvrir des différences jusqu'alors inconnues dans ces domaines.

1. Les élèves doivent se préparer pour chaque cours
2. Le cours doit se situer à un niveau qui fait appel à la compétence et à l'expérience propres d'un professeur
3. Le cours doit répondre, pour les élèves, à des questions actuelles, réelles et personnelles
4. Le cours doit au départ déstabiliser l'élève et comporter une charge émotionnelle suffisante
5. Le cours doit commencer par une vérification des préacquis cognitifs
6. Chaque cours doit commencer par des « organisateurs de la pensée »
7. Il doit y avoir, dans chaque cours, une évaluation formative fréquente
8. Les élèves doivent pouvoir évaluer par eux-mêmes la qualité de leurs apprentissages et de leurs productions
9. Chaque élève doit être le plus possible au centre de l'activité intellectuelle
10. Il faut respecter les lois de l'attention et de la mémorisation
11. Les élèves doivent s'enseigner les uns les autres
12. Le concret doit précéder l'abstrait
13. Il faut assurer le transfert des connaissances et des habiletés enseignées
14. La pédagogie doit favoriser toutes les formes d'esprit et tous les styles d'apprentissage et de cultures
15. Il faut développer la capacité de métacognition
16. L'élève doit pouvoir constater l'utilité de ce qu'il fait
17. Les élèves doivent apprendre ici et maintenant
18. La coopération est préférable à la compétition
19. La pédagogie doit tenir compte du fonctionnement du cerveau
20. Il faut viser un apprentissage en profondeur en cultivant des habiletés intellectuelles de haut niveau

Ensuite, la disparition de regroupements par niveaux d'aptitudes (allégés, moyens, enrichis) ou par filières d'orientation professionnelle a placé les enseignants devant des groupes intégrés très hétérogènes.

Puis, la démocratisation scolaire a rempli les classes d'une clientèle provenant de groupes sociaux diversifiés, avec des cultures, des intérêts et des idéaux peu conformes à ceux de la minorité sélectionnée naguère.

De plus, le retour, souvent massif, d'adultes sur les bancs de l'école dite régulière a introduit une dynamique parfois difficile à gérer.

Enfin, l'arrivée croissante d'élèves appartenant à des ethnies variées a accentué le caractère bigarré de la population étudiante.

Les enseignants se retrouvent donc maintenant devant des groupes si hétérogènes qu'il leur est bien difficile de tenir compte en même temps de tous les niveaux de préparation, de tous les styles d'apprentissage et de toutes les sortes de motivation.

Une des solutions réside dans l'instauration d'une pédagogie différenciée, une organisation pédagogique qui offre différentes démarches à des sous-groupes formés sur la base de caractéristiques communes, ou qui offre une variété de stimulus assez grande pour rejoindre la variété des besoins des élèves.

Il existe plusieurs façons de différencier la pédagogie.

La façon la plus efficace de tenir compte des différences individuelles demeurera toujours celle qui consiste à confier à l'élève lui-même la maîtrise de son processus d'apprentissage. En effet, aucun professeur, si habile et expérimenté qu'il soit, ne peut aller très loin dans la prise en compte de toutes les différences de tous ses élèves, tant qu'il demeure la personne qui accomplit la plupart des démarches intellectuelles dans la classe. Il faut donc s'appliquer à transférer à l'élève la responsabilité, mais d'abord la possibilité, d'assumer les phases et les aspects de l'acquisition des savoirs. Seul chaque individu, en effet, est capable de penser et d'apprendre en respectant effectivement, parce que tout naturellement, sa forme d'intelligence, son style cognitif, son rythme d'apprentissage

et toutes les autres caractéristiques exclusives de sa personnalité.

En ce qui a trait à la différence des rythmes d'apprentissage, la façon minimale d'en tenir compte est de prévoir pour les plus lents (ou les moins préparés) des exercices préparatoires, des questions simples, des guides d'auto-enseignement et autres, et, pour les plus rapides, des défis supplémentaires leur permettant d'approfondir leurs connaissances ou d'élargir leur culture. Une façon plus poussée de tenir compte de cette diversité consiste à prévoir une phase de mise à niveau des élèves moins avancés dès le début du trimestre, puis, plus tard, quelques phases de rattrapage et de consolidation. (Le détail de tout ce qui précède et de ce qui va suivre se trouve dans *Une pédagogie différenciée*, Aylwin 1991).

Une autre façon de tenir compte de la diversité des élèves est de leur laisser choisir la formule pédagogique qu'ils préfèrent : tutorat, travail en équipe, présence à un cours en classe, apprentissage personnel dans le centre des médias, et autres.

La dernière façon générale de tenir compte de la diversité, si on a tout le groupe devant soi, est de varier sans cesse les moyens de stimuler l'attention des élèves ; on peut ainsi varier :

- les modes de regroupement des élèves ;
- les moyens de transmettre l'information ;
- les actions accomplies par les élèves ;
- les opérations intellectuelles exigées ;
- les sortes de contenus dans la matière étudiée ;
- les exercices proposés ;
- les méthodes pédagogiques employées ;
- les rythmes de travail ;
- les niveaux d'approfondissement.

(Pour le détail, voir le texte évoqué ci-dessus).

En conclusion, il ressort de cet examen de la pédagogie différenciée que celle-ci est très exigeante pour le professeur ; elle suppose que ce dernier soit habile à diagnostiquer les différences entre les élèves, qu'il maîtrise plusieurs formules pédagogiques et qu'il possède le matériel didactique requis. Grandes difficultés, donc, mais qu'on est bien forcé de surmonter, sous peine de voir échouer les meilleurs plans de formation.

Il existe, il est vrai, une autre solution pour tenir compte de l'hétérogénéité, celle qui

consiste à ne plus voir les différences comme un problème, mais à les utiliser comme un moyen pédagogique ; il s'agit de l'apprentissage coopératif, dans lequel on exploite systématiquement les différences à l'intérieur d'équipes où est soigneusement répartie la diversité des élèves. L'apprentissage coopératif fait l'objet du principe 18.

On conviendra, cependant, que l'apprentissage coopératif ou toute autre formule ne saurait favoriser adéquatement les diverses catégories d'élèves sans qu'on y injecte une bonne dose de pédagogie différenciée.

15. Il faut développer la capacité de métacognition

La principale différence entre les élèves forts et les élèves faibles est la capacité, pour les premiers, de gérer leurs opérations mentales, c'est-à-dire d'être conscients de leurs façons de penser, et de rajuster au besoin leur démarche de solution de problèmes.

Cette capacité, la métacognition, comporte donc deux aspects : l'auto-évaluation de ses capacités ou performances cognitives et l'autogestion de ses opérations mentales. (Paris et Winograd 1990 ; Pinard 1987 ; Bouffard 1987).

On reconnaît l'absence de métacognition au fait que l'élève s'illusionne lorsqu'il « pense avoir compris », ou lorsqu'il n'étudie pas parce qu'il se croit, à tort, prêt pour l'examen, ou lorsqu'il répète les mêmes erreurs d'un travail à l'autre.

Le « métacognitif », par contre, réfléchit avant de répondre, planifie son travail, rajuste sa démarche en cours de route et révise le travail accompli.

Les effets de la métacognition dans l'apprentissage sont de première importance.

Premièrement, la métacognition permet à l'élève d'être plus actif et plus autonome dans le processus d'apprentissage.

Deuxièmement, elle rend l'élève plus conscient de ses propres modes de pensée et lui permet ainsi de mieux profiter d'une pédagogie différenciée.

Troisièmement, elle facilite la croissance cognitive de l'élève en permettant à celui-

ci de construire à la fois sur ses erreurs et ses succès.

Quatrièmement, c'est une habileté dont le développement peut s'intégrer facilement dans les procédés pédagogiques utilisés en classe.

Cinquièmement, et ceci est capital, la métacognition joue un rôle central dans la motivation. La motivation face à une tâche se définit en effet comme le produit de la « prévision de succès » par la « valeur accordée » aux résultats de cette tâche (Feather 1982). Or, la prévision de succès par l'élève dépend totalement de sa métacognition, c'est-à-dire de sa capacité d'évaluer correctement son niveau de connaissances et d'habiletés.

On connaît, en outre, le rôle clé que joue dans la motivation de l'élève les trois facteurs suivants : l'image de soi, l'attribution (interne ou externe) des résultats obtenus, et le sentiment acquis d'impuissance (*learned helplessness*) ; ici encore, on le voit, c'est le fonctionnement métacognitif de l'élève qui fera toute la différence entre le négatif et le positif.

Heureusement, comme nous l'avons vu précédemment, le professeur peut contribuer beaucoup au développement de la métacognition chez ses élèves.

À cet égard, le premier moyen consiste à expliquer formellement toutes les étapes de la démarche proposée à l'élève (*direct explanation*) :

- en quoi consiste la démarche ;
- pourquoi y recourir ;
- comment l'appliquer ;
- comment en évaluer la réussite (Paris et Winograd 1990, p. 32 et 33). En procédant régulièrement de cette manière, le professeur amène peu à peu les élèves à objectiver leurs processus intellectuels.

En outre, le professeur peut utiliser divers procédés pour cultiver directement la métacognition. On en trouvera ici cinq exemples.

Développer la métacognition est à la portée de tout enseignant, et c'est sûrement l'un des meilleurs moyens d'accroître la motivation des élèves tout en les rendant autonomes dans leur processus d'apprentissage.

PROCÉDÉS POUR CULTIVER LA MÉTACOGNITION

L'échange de notes de cours

À certains intervalles, le professeur introduit dans le cours une période de cinq à dix minutes consacrée à l'échange des notes prises : les élèves A et B échangent leurs notes pour en comparer le contenu et la forme. Ceci permet :

- de voir une autre façon de penser ;
- de comparer les façons d'organiser les notes prises ;
- d'approfondir, à travers cet exercice de métacognition, l'assimilation de la matière.

Les réponses axées sur le processus

Que ce soit dans le contexte formatif, en classe ou à la maison, ou dans le cadre sommatif, on demande de répondre à une question ou de résoudre un problème en ne décrivant que la démarche à suivre, le raisonnement à faire, les étapes à franchir.

L'élève doit non pas donner la réponse, mais énumérer les questions à se poser, décrire la démarche à faire : une façon de mettre l'accent exclusivement sur le raisonnement.

L'écoute-observation d'autrui

C'est un exercice qui fascine toujours les acteurs. Il se fait comme suit.

Trois élèves : A, B, C. — Trois temps.

1. A et B s'appliquent, à haute voix, à résoudre un problème.

C observe et note par écrit la façon de penser de A et de B pendant qu'ils travaillent.

C dit ensuite à A et à B ce qu'il a noté.

2. A et C : même processus (en changeant les acteurs).

3. B et C : même processus (en changeant les acteurs).

Cette façon de faire permet à chacun d'observer deux autres façons de penser (métacognition) ; elle favorise aussi une meilleure assimilation de la matière étudiée.

(Note : On peut vouloir se faire remettre les notes d'observation pour comparer, si on refait l'exercice deux mois plus tard, le progrès accompli par chaque élève.)

Le modèle professoral

Le professeur, d'une façon inopinée, pose une question ou présente un problème à résoudre ou un cas à étudier.

Mais au lieu de demander ensuite à la classe de répondre, le professeur joue lui-même le rôle d'élève et, à voix haute devant la classe, s'emploie à chercher la réponse : les élèves ont ainsi l'occasion de « voir une pensée en action », d'observer un étudiant modèle en train de réfléchir ou d'étudier.

Les questions-reflets

C'est la façon la plus simple, mais non la plus facile : renvoyer l'élève à ses modes de penser.

Pour simplifier, quatre catégories de questions peuvent être retournées à l'élève.

- *L'origine* :
 - qu'est-ce qui vous a conduit à cette conclusion ?
 - à quel contexte vous êtes-vous référé ?
 - quelles connaissances ou expériences vous ont guidé ?
- *Le fondement* :
 - pourquoi croyez-vous cela ?
 - avez-vous des preuves ?
 - pourquoi les gens sont-ils de cet avis ?
 - s'agit-il d'une bonne hypothèse ?
- *La confrontation* :
 - que répondriez-vous aux gens qui ne sont pas de votre avis ?
 - pourquoi votre réponse diffère-t-elle de celle des autres ?
 - pourriez-vous soutenir le contraire de votre point de vue ?
- *Les conséquences* :
 - que va-t-il se produire si on pense comme vous ?
 - que faudrait-il pour appliquer vos idées ?
 - si on est d'accord avec vous, ne faudrait-il pas que ... ?

16. L'élève doit pouvoir constater l'utilité de ce qu'il fait

La façon la plus sûre et la plus rapide de détruire la crédibilité du professeur et la motivation de l'élève est de faire faire à ce dernier des travaux dont il n'a pas la possibilité de constater l'utilité personnelle.

Rappelons à ce sujet quelques cas classiques. D'abord celui du professeur qui a insisté pour faire lire un texte en préparation au cours et qui, parce que certains élèves n'ont pas lu le texte, aborde le cours comme si personne ne l'avait lu ; le message, en clair, est : désormais, inutile de faire ce que le professeur demande, puisqu'il agit ensuite comme si on ne l'avait pas fait. Puis, le cas du travail en sous-groupe, après lequel le professeur continue son cours sans bâtir sur les résultats de ce travail ; le message, en clair, est : il nous a fait discuter pour passer le temps, mais ce n'était vraiment pas utile. Enfin, le cas des exigences sur le plan de la langue, où le professeur, après avoir proclamé bien haut qu'on ne pouvait maîtriser la matière sans maîtriser la langue qui exprime celle-ci, construit ensuite des examens où la maîtrise de la langue est facultative ; le message, en clair, est : on peut réussir dans cette matière quelle que soit sa maîtrise de la langue.

Les situations décrites (il y en a beaucoup d'autres du même genre) sont destructrices de deux façons. D'abord, elles démontrent l'incongruence entre les discours et les pratiques du professeur, ce qui résulte en un rejet par les élèves des futures exigences présentées ; ensuite, et ce mal est sans doute plus profond, les élèves n'ont aucun moyen de « voir » le résultat de leurs efforts.

Il y a donc ici deux défis complémentaires à relever en vue d'appliquer le principe énoncé.

D'abord, il faut toujours réutiliser tout travail des élèves dans l'étape qui en suit la production ; la moindre lecture demandée et la plus banale discussion provoquée, par exemple, doivent être réinvesties tout de suite après dans la construction du savoir.

Ensuite, il faut que chaque élève puisse, par lui-même, constater ce qu'il a acquis dans chaque travail demandé. Concrètement, cela exige que le professeur donne une sorte de prétest avant toute activité,

puis une sorte de posttest après l'activité, de façon que chaque élève puisse ainsi « voir » le chemin d'apprentissage parcouru grâce à son investissement dans cette activité.

Cette dernière obligation n'est pas toujours facile à respecter, surtout dans des disciplines non quantitatives, en philosophie par exemple, et dans des méthodes moins encadrées, comme le travail en sous-groupe ; pourtant c'est nécessaire... et possible.

17. Les élèves doivent apprendre ici et maintenant

Il y a un défaitisme généralisé qui consiste, de la part du professeur, à penser que la seule chose que peut faire l'élève durant son cours est de « suivre » tant bien que mal ce qu'il lui enseigne et, du côté de l'élève, à être convaincu d'avoir déjà fait le maximum en prenant des notes ; on est loin de la situation normale qui veut que les élèves devraient avoir assimilé environ 80 p. cent de la matière en classe, durant le cours même.

Pourquoi un tel résultat est-il normal, voire essentiel ? Pour plusieurs raisons déjà exprimées, dont les suivantes.

D'abord, le cours étant le lieu et le temps où le professeur peut faire bénéficier les élèves de sa compétence et de son expérience (principe 2), il s'ensuit que c'est dans ce contact privilégié, et non pas après coup, que l'élève a les meilleures possibilités d'assimiler la matière ; ensuite, parce que c'est là que se font l'interenseignement, la préparation du transfert des connaissances, les exercices de métacognition, les démarches intellectuelles de haut niveau, ainsi que les premières étapes de la mémorisation à long terme.

En outre, le temps dont dispose l'élève entre les cours doit être consacré surtout à la préparation du cours suivant (principe 1).

18. La coopération est préférable à la compétition

La situation d'apprentissage coopératif est celle où les élèves s'entraident régulièrement pour atteindre les meilleurs résultats individuels et collectifs.

Or, les recherches et les expérimentations

faites depuis près d'un siècle montrent que les élèves apprennent mieux dans un environnement fondé sur la coopération que dans un climat de compétition.

Cette réalité s'explique d'abord par le fait que les élèves apprennent davantage, sur les plans quantitatif et qualitatif, dans un contexte d'entraide qui a pour effet de donner aux élèves une plus grande sécurité affective. Comme on le verra, en effet, dans le principe suivant, l'élève est incapable d'utiliser pleinement ses ressources intellectuelles lorsqu'il est troublé émotionnellement et, surtout, lorsqu'il se sent menacé dans son image personnelle et sociale ; car ce qui se passe alors, c'est que le champ perceptuel se rétrécit (Combs et Snygg 1959) et que l'activité du néo-cortex est réduite par celle du système limbique, siège des émotions. L'un des premiers avantages de la coopération est donc de fournir à l'élève un cadre affectif sécurisant et favorable à l'étude.

Parmi les autres avantages de la coopération, on peut noter :

- la possibilité d'interaction sociale ;
- l'utilisation de l'interenseignement ;
- l'accès à la métacognition ;
- l'exercice d'habiletés intellectuelles complexes ;
- le développement des habiletés de communication ;
- la mise en activité de l'élève ;
- l'apprentissage du travail en équipe ;
- la connaissance et l'acceptation des différences.

Le succès de l'apprentissage coopératif n'est pas, cependant, le fruit du hasard ; il faut respecter plusieurs conditions telles que les suivantes :

- proposer un but ou une « récompense » d'équipe ;
- donner une responsabilité à chacun des membres ;
- assurer une égale chance de progrès pour tous ;
- maintenir l'équilibre entre les groupes ;
- soigner la motivation des élèves ;
- vérifier la préparation du professeur.

(Tous ces éléments sont expliqués dans *L'apprentissage coopératif*, Aylwin 1992).

On peut conclure la présentation de ce principe de la coopération avec Robert Slavin (1987), selon qui l'école commence à entrer dans « l'ère de la coopération »,

du fait qu'on s'aperçoit de plus en plus que la ressource la plus sous-utilisée dans nos établissements est celle des élèves eux-mêmes.

19. La pédagogie doit tenir compte du fonctionnement du cerveau

Les recherches de Paul Mac Lean (1973) sur le cerveau, enrichies par les réflexions d'Henri Laborit dans *Mon oncle d'Amérique* (1979), et de Leslie Hart dans *Human Brain and Human Learning* (1983), ont fait ressortir la coexistence des trois cerveaux qui se sont superposés au cours de l'évolution de l'espèce humaine (voir la synthèse faite par Richard (1988).

Le plus ancien, le cerveau reptilien, est celui des réactions instinctives, inconscientes et rapides, et dont le répertoire est très limité. En cas de menace importante à l'individu, c'est le cerveau reptilien qui prend automatiquement le contrôle de l'action.

Le cerveau moyen, paléomammalien, (système limbique), est le siège de l'affectivité et de la mémoire. Or, nul besoin de démontrer le rôle clé des émotions dans le cours de toutes nos actions et, singulièrement, dans celui de l'apprentissage. Pour Jeanne Miller (1990), les émotions seront « la nouvelle frontière » dans le domaine de l'apprentissage, parce que « les émotions positives sont l'ingrédient premier et essentiel du processus d'apprentissage », et c'est pourquoi elle attache beaucoup d'importance à l'apprentissage coopératif. De même, D.L. Mumpower (1973) avait déjà étudié l'effet des émotions dans le processus d'apprentissage et constaté l'impact des premières sur le second.

De leur côté, R. Caine et G. Caine (1990), dans les douze principes pédagogiques qu'ils ont tirés de l'étude du cerveau, énoncent, au principe 5, que les émotions jouent un rôle clé dans la formation des modèles de connaissance ; ils font référence à plusieurs autres chercheurs qui ont démontré qu'émotion et cognition sont inséparables et que, dans le cas de la mémoire, les émotions jouent un rôle central dans le stockage et le repérage des informations.

En conséquence, la plus grande illusion de la plupart des enseignants à qui on confie des élèves est, peut-être, de croire qu'ils ont devant eux « des élèves », donc essentiellement des cerveaux très évolués,

c'est-à-dire des « néo-corticiens » raisonnables et avides de science, alors qu'en réalité ils sont en présence de cerveaux reptiliens âgés de 200 millions d'années, avec un ajout mammalien de 60 millions d'années, et un appendice cortical récent seulement de quelques millions d'années, lequel est un organe lent, fragile et facilement perturbé par les émotions.

Dans la pratique, toute stratégie pédagogique devrait donc tenir compte de cette structure actuelle du cerveau et, en particulier, prendre en compte l'influence prépondérante des émotions dans le processus d'apprentissage. Cette réalité, qui touche toutes les dimensions de la pédagogie, devrait donner lieu à diverses actions quotidiennes aussi simples que, par exemple, permettre aux élèves, au début d'un cours, d'exprimer leurs craintes, leurs frustrations, ou leur stress, ou leur laisser le temps de décompresser et de se recentrer*.

Un tout autre aspect du cerveau doit aussi être considéré dans la préparation de nos stratégies pédagogiques, il s'agit de la capacité du cerveau de traiter en une milliseconde d'énormes quantités d'informations.

Le cerveau contient quelque 30 milliards de neurones, dont la plupart peuvent établir entre 10 et 20 millions de contacts interneuronaux, ce qui laisse deviner tout ce qui peut se passer dans le cerveau d'un élève dans l'espace d'une seconde, d'une minute, d'une heure... (sur la quantité de neurones, voir Hart 1983, Renaud 1987 et Changeux 1990).

En outre, la complexité des interactions neuronales croît constamment, du fait que chaque action mentale fait littéralement pousser de nouvelles dendrites qui, en retour, multiplient les contacts avec d'autres axones. (Pour le fonctionnement du cer-

* Les familiers de la sémantique générale d'Alfred Korzybski (1933), et donc amateurs des ouvrages d'Alfred Van Vogt (1953), retrouveront ici l'importance de la « pause cortico-thalamique », cet exercice où l'individu en proie à la panique est entraîné à faire alterner les phases de recours à la rationalité corticale avec des moments de confrontation avec l'émoi du système limbique. C'est aussi l'une des méthodes fondamentales de la « programmation neurolinguistique » formulée par Richard Bandler et John Grinder (1979), dans laquelle on utilise la dissociation mentale pour reconstruire d'une façon saine des expériences traumatisantes du passé.

veau, voir Delacour 1978, Grinvald 1983, Bullier 1983, Ferry 1987, Fawcett 1986, Goldin 1988, *Science et Vie* 1987, Renaud 1987).

Les conséquences, pour la pédagogie, de cette hyperpuissance et hyperactivité du cerveau sont cruciales, puisqu'elles ont rapport avec tous les phénomènes de perception, d'attention, de traitement de l'information, de motivation et autres ; ce sont par ailleurs les plus difficiles à concrétiser dans une stratégie pédagogique.

Le défi principal qui se pose ici est celui de fournir au cerveau un environnement d'une richesse suffisante, alors que la classe est habituellement un milieu aseptisé sur le plan sensoriel, où se déroule, lent et linéaire, le mince fil des connaissances. (Sur les différences entre le milieu naturel et le milieu scolaire, voir Sherman 1983)

Sur ce plan, Caine et Caine (1990), tout en soulignant ce problème dans leur premier principe, où ils présentent le cerveau comme un processeur en parallèle de diverses opérations, ne nous aident guère quant aux solutions. En effet, après avoir énuméré toutes les actions simultanées du cerveau, ils n'ont, pour toute suggestion pratique, que celle de recommander aux enseignants de trouver le moyen d'orchestrer toutes ces possibilités dans leur pédagogie.

Plus concrètes, plusieurs écoles élémentaires étatsuniennes ont commencé, sous l'appellation de « brain-based education » ou de « brain-compatible schools », à créer des environnements riches où l'élève peut participer, selon ses intérêts, besoins ou capacités, à l'une ou l'autre des diverses activités qui ont cours simultanément.

Quant à nous, comment pourrions-nous tenir compte des besoins de stimulation du cerveau ? Les réponses complètes restent à trouver, mais on possède déjà des éléments de réponse dans le texte sur la pédagogie différenciée (Aylwin 1991), où l'on indique la possibilité d'utiliser des méthodes à contexte riche.

En résumé, nous avons encore beaucoup à faire pour créer des stratégies pédagogiques qui tiennent compte à la fois de la structure du cerveau, avec un accent particulier sur le rôle des émotions dans l'apprentissage, et de la puissance du cerveau, avec la diversité des formules pédagogiques que cela exige.

20. Il faut viser un apprentissage en profondeur en cultivant des habiletés intellectuelles de haut niveau

L'observation du comportement des élèves révèle que ceux-ci se regroupent selon deux attitudes face à l'apprentissage. Il y a, d'un côté, ceux qui n'étudient qu'en surface (*surface learners*), pour qui il suffit d'apprendre par cœur, d'appliquer mécaniquement les formules, sans trop distinguer entre principes et preuves, le tout pour répondre seulement aux exigences du professeur. De l'autre côté, il y a ceux qui étudient en profondeur (*deep learners*), qui cherchent à comprendre la structure et la signification de l'ensemble des connaissances en cause, à rattacher les nouveaux concepts à l'expérience personnelle, à distinguer entre preuves et arguments, à donner une structure au contenu, à chercher les liens entre les tâches proposées et le développement personnel (voir Kember 1991 et Romano 1991).

Cette étude en profondeur est présentée, dans les lignes qui précèdent, du point de vue de l'élève ; il y a, par ailleurs, une façon de l'envisager à partir des objectifs du professeur, lequel doit favoriser chez ses élèves un apprentissage en profondeur. Pour arriver à ce but, le professeur doit axer sa pédagogie sur la pratique des habiletés intellectuelles de haut niveau, lesquelles, selon la compilation des recherches faites par Lauren Resnick (1987, p. 3), ont les caractéristiques suivantes :

- les habiletés intellectuelles de haut niveau ne sont pas algorithmiques : tout n'est pas décidé d'avance ;
- elles sont complexes : on ne peut choisir d'emblée le point de vue à adopter ;
- elles considèrent des solutions variées ;
- elles conduisent à des jugements nuancés ;
- elles font appel à des critères nombreux, parfois contradictoires ;
- elles tolèrent l'incertitude, puisque toute l'information requise n'est pas toujours disponible ;
- elles supposent que chacun peut s'autoréguler, sans avoir à solliciter de l'aide constamment ;

elles supposent qu'on puisse trouver par soi-même le sens dans un désordre apparent ;

elles exigent, de toute évidence, un effort considérable et constant.

Les données rapportées par Kember, Romano et Resnick dans ce qui précède font ressortir la complexité qu'implique – et l'engagement personnel qu'exige – l'apprentissage en profondeur.

Comment cela se concrétise-t-il dans une stratégie pédagogique ? Cela exige, pratiquement, que l'on applique le plupart des principes énoncés jusqu'ici, en particulier les suivants :

- n° 1 les travaux préparatoires des élèves ;
- n° 2 l'utilisation du temps de classe pour des activités complexes, d'approfondissement ;
- n° 3 la motivation intrinsèque des élèves ;
- n° 9 la place de l'élève au centre de l'action pédagogique ;
- n° 11 l'interenseignement ;
- n° 13 le transfert de l'apprentissage ;
- n° 14 la différenciation pédagogique ;
- n° 15 la métacognition ;
- n° 19 l'utilisation appropriée du cerveau.

Conclusion

Tenter de faire la synthèse des vingt principes énoncés en les regroupant autour de deux ou trois lignes dominantes serait risquer de réduire la portée et la spécificité de chacun des principes.

Par contre, ce qui ressort avec force, c'est la nécessité de placer l'élève au centre de l'activité pédagogique, comme acteur principal et premier responsable : c'est la seule façon vraiment efficace, comme nous l'avons vu, de respecter le fonctionnement du cerveau, les formes d'intelligence, les lois de l'attention et les styles d'apprentissage, ainsi que d'assurer un apprentissage en profondeur. Le professeur, dans ce contexte, voit son rôle amplifié, en quelque sorte, puisqu'il lui revient de créer toutes les situations et les instruments d'apprentissage que requiert une telle pédagogie

dynamique, et qu'il a en particulier à intervenir pour assurer la profondeur et le transfert des apprentissages.

Finalement, il faut dire, aussi, que les vingt principes que nous avons examinés ne couvrent pas la totalité des lois ou exigences fondamentales d'une bonne pédagogie ; certaines dimensions n'y sont pas assez exploitées. Parmi les thèmes qui devraient aussi être traités, signalons :

- le rôle des défis dans la motivation des élèves ;
- l'importance de développer les habiletés intellectuelles ;
- la nécessité de tenir compte de caractéristiques des élèves telles que la dépendance ou l'indépendance du champ, l'image de soi et l'attribution des effets.

En outre, tout le domaine des attitudes et des valeurs reste à explorer.

Les principes énoncés ici fournissent déjà, cependant, une base utile aux enseignants ; ces principes s'appuient sur de solides recherches et fournissent une base scientifique sur laquelle appuyer ce qui restera toujours, par ailleurs, un art : l'enseignement. ■

NOTES ET RÉFÉRENCES

AYLWIN, Ulric, *Une pédagogie différenciée*, Montréal, Collège de Maisonneuve, 1991.

AYLWIN, Ulric, *L'apprentissage coopératif*, Montréal, Collège de Maisonneuve, février 1992.

BANDLER, Richard et John GRINDER, *Frogs into Princes*, Moab (Utah), Real People Press, 1979.

BOUFFARD-BOUCHARD, Thérèse et Carole VEZEAU, « Pertinence en éducation d'un modèle de la prise en charge par un individu de son fonctionnement cognitif » dans *Tirés à part*, Montréal, Association des professeurs de psychologie du réseau collégial, septembre 1987, p. 4-10.

BULLIER, Jean, « Les cartes du cerveau » dans *La Recherche*, vol. 14, n° 148, 1983.

CAINE, Renate Nummela et Geoffrey CAINE, « Understanding a Brain-Based Approach to Learning and Teaching » dans *Educational Leadership*, octobre 1990, p. 66-70.

CHANGEUX, Jean-Pierre, « Les neurones ont de l'esprit » dans *L'Express*, 20 avril 1990, p. 34-39.

COMBS, A. W. et D. SNYGG, *Individual Behavior: a Perceptual Approach to Behavior*, New York, Harper & Row, 1959.

DELACOUR, Jean, *Neurobiologie de l'apprentissage*, Paris, Masson, 1978.

FAWCET, James, « Wired for Thought » dans *New Scientist* », 26 août 1986, p. 41-43.

FEATHER, N. (Ed.), *Expectations and Actions*, Hillsdale, Erlbaum, 1982, cité dans BROPHY, Gere, « Synthesis of Research on Strategies for Motivating Students to Learn » dans *Educational Leadership*, octobre 1987, p. 40-48.

FERRY, Georgina, « Networks of the Brain » dans *New Scientist*, 16 juillet 1987, p. 54-58.

GOLDIN, David, « The Secret Life of the Neuron » dans *New Scientist*, 18 août 1988, p. 52-55.

GRINVALD, Amiram, « Voir fonctionner le cerveau en temps réel » dans *La Recherche*, vol. 14, n° 147, septembre 1983, p. 1104-1111.

HART, Leslie, *Human Brain & Human Learning*, New York, Longman, 1983.

KEMBER, David, « Instructional Design for Meaningful Learning » dans *Instructional Science*, vol. 20, n° 4, 1991.

KORZYBSKI, Alfred, *Science and Sanity*, Lakeville, Institute of General Semantics, 1933.

LABORIT, Henri, *Mon oncle d'Amérique*, Scénario d'Alain Resnais, 1979.

MAC LEAN, Paul, *A Triune Concept of the Brain and Behavior*, University of Toronto Press, T. Boag et D. Campbell Editors, 1973.

MILLER, Jeanne, *A Prediction: Emotions will be the New Frontier in Learning*, ISETA Conference, 1990.

MUMPOWER, D. L., « Emotional Involvement as a Factor in the Learning Process » dans *The Journal of Educational Research*, vol. 66, n° 6, février 1973, p. 251-253.

PARIS, Scott G. et Peter WINOGRAD, « How Metacognition Can Promote Academic Learning and Instruction » dans *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction*, sous la direction de Beau Fly Jones et Lorna Idol, Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1990, chapitre 1, p. 15-51.

PINARD, Adrien, « Cognition et métacognition : les recherches sur le développement de l'intelligence » dans *Interface*, vol. 8, n° 6, décembre 1987, p. 18-21.

RENAUD, Jacqueline, « Le travail des neurones observé en direct » dans *Science et Vie*, n° 832, janvier 1987, p. 10-16.

RESNICK, Lauren, *Education and Learning to Think*, Washington, National Academy Press, 1987.

RICHARD, Mario, « Les trois cerveaux dans le processus d'apprentissage » dans *Vie pédagogique*, n° 54, avril 1988, p. 14-17.

ROMANO, Guy, « Étudier... en surface ou en profondeur ? » dans *Pédagogie collégiale*, vol. 5, n° 2, décembre 1991, p. 6-11.

SCIENCE ET VIE, « Les cinq sens », Numéro hors série, 1987.

SHERMAN, Thomas, « Is Schooling an Unnatural Act? » dans *Educational Technology*, septembre 1983, p. 26-30.

SLAVIN, Robert E., « Cooperative Learning and the Cooperative School » dans *Educational Leadership* », novembre 1987.

VAN VOGT, Alfred, *Le monde des A*, Paris, Gallimard, 1953. Traduit de l'américain, 1945.