

Le développement de l'informatique interroge l'école.

L'éducateur ne pouvant coller à l'actualité immédiate, compte tenu de la façon dont il est élaboré et imprimé, le document qui suit n'aurait pu, de toutes façons, être publié qu'avec un gros retard. Nous avons donc choisi de vous le présenter au début de la nouvelle année scolaire. Ainsi, sortant frais et dispos de vos vacances, enthousiastes et pleins de projets, serez-vous sans doute plus réceptifs aux questions et incitations de ce texte, qui, manifestement, nous concernent.

Document versé au débat - et au chantier - ouverts ici même l'an dernier, en attendant des nouvelles de notre secteur informatique.

IV^{es} Journées internationales sur l'éducation scientifique

(Communiqué de presse-final)

Les 4^{es} journées internationales sur l'éducation scientifique organisées par l'Université de Genève (Faculté des Sciences, F.P.S.E., Section Sciences de l'Éducation, Laboratoire de Didactique et Epistémologie des Sciences) avec le concours de l'Université de Rouen, Paris VI, Paris VIII, Rome, de l'UNESCO, du C.N.R.S., du musée de la Villette, du Palais de la Découverte, se sont tenues en février 82 à Chamonix.

Elles sont devenues au fil des années le lieu principal de rencontre et de confrontation pour aborder l'ensemble des questions liées à la diffusion du savoir scientifique par les systèmes de l'éducation, du travail, de l'information ou des loisirs. En effet elles réunissent depuis 1979 des scientifiques appartenant aux diverses disciplines, des enseignants de la «maternelle à l'Université», des chercheurs en éducation ou concernés par les problèmes de la transmission du savoir scientifique (psychologues, sociologues, historiens des sciences, épistémologues), des journalistes et des éditeurs scientifiques, des administrateurs, des animateurs culturels, des industriels et des ingénieurs de l'informatique. En tout 300 participants de 15 pays dont un certain nombre provenant de l'Amérique du Nord, d'Amérique Latine et d'Afrique.

De l'avis général des participants, l'esprit scientifique est encore peu répandu dans nos sociétés, et le savoir scientifique «passe mal» si l'on excepte quelques mots, devenus à la mode : «ADN, cellule, chromosome, atome, enzyme, chlorophylle», malgré la mise en place d'un certain nombre d'enseignements et diverses activités de vulgarisation. Le sujet de cette année, en pleine actualité, «L'INFORMATIQUE ET L'EDUCATION SCIENTIFIQUE», a été l'occasion de resituer les rapports entre science, culture, société, et leurs finalités ainsi que de faire l'état de problèmes aux résonances rébarbatives mais qui sont pourtant l'affaire de tous les jours. Car la recherche scientifique et le développement technique qui en découle entraînent des changements prodigieux dans les modes de vie.

La pénétration de l'informatique dans l'éducation est toute récente. L'informatique elle-même est encore bien loin d'avoir atteint sa «vitesse de croisière» : les développements techniques, les changements de structure, les nouveaux langages et les nouveaux matériels se bousculent aussi bien sur le marché commercial que sur le marché de la recherche scientifique. Les responsables de l'éducation doivent donc affronter, à très court terme, d'importants problèmes de choix.

L'engouement des jeunes pour l'électronique et l'informatique précipite encore une évolution déjà très rapide.

Alors que nos gouvernants préparent déjà le développement de grands systèmes à l'échelle nationale ou même continentale, il devenait urgent, pour les milieux de l'enseignement et de la

vulgarisation, de faire le point pour mieux se faire entendre. Il serait en effet, regrettable que les grandes options qui se dessinent, ne dépendent que de pressions commerciales ou politiques.

Ces journées ont donc été l'occasion de mettre en commun les expériences acquises et d'en discuter les applications concrètes dans le cadre général de l'éducation scientifique. Bien entendu, la prospective a été constamment présente dans les débats puisque l'évolution rapide de l'informatique ne permet pas de geler la situation actuelle. Elles ont débouché sur un certain nombre de propositions, recommandations, recherches, innovations pour faire avec des moyens informatisés, un certain nombre d'instruments (modélisation, banque de données spécifiques ou techniques, diagnostic, autoévaluation) au service des enseignants et des enseignés (au sens large), tandis qu'étaient discutées les stratégies d'innovations adéquates et les impacts culturels (1).

(1) Les actes de cette année et des années précédentes peuvent être commandés en écrivant au Comité d'organisation (André GIORDAN et Jean-Louis MARTINAND) 2 place Jussieu T. 45.46. 75005 Paris, ou Laboratoire de Didactique et d'épistémologie des sciences. Uni II, 24 rue du Général-Dufour 1211 Genève 4

Sujets antérieurs : 1979 Les démarches scientifiques expérimentales : théories et pratiques.

1980 La construction des concepts : 120 participants

1981 Diffusion et appropriation du savoir scientifique : enseignement et vulgarisation : 208 participants - 14 nationalités.

L'informatique à l'assaut de l'éducation scientifique

(Extraits de l'introduction)

Les 4^{es} journées internationales sur l'Éducation Scientifique sont consacrées à «l'introduction de l'informatique» dans cette éducation. C'est un thème d'actualité... mais qui a été très peu débattu sous cet angle spécifique : celui de l'éducation scientifique, domaine qui pose de nombreux problèmes que nous essayons de mettre en évidence depuis quelques années et qu'une actualité récente vient de mettre en avant (1)

Or il est une constante : l'éducation est toujours en retard sur l'actualité. Elle continue à se perpétuer en vase clos, dans un monde en évolution rapide, comme du temps où elle avait pour fonction de transmettre le savoir établi dans un univers qui variait

(1) Compte rendu du Colloque national sur la recherche et la technologie.



peu. C'est peut-être cet état de choses qu'il est nécessaire de modifier : l'éducation se doit d'intégrer le changement et même le devancer puisqu'elle est en principe chargée de s'occuper des générations futures.

Or s'il est un évènement des cinq dernières années, c'est bien la généralisation des moyens de traitement, de transport et de stockage de l'information. Jusqu'à une époque récente, l'informatique était chère, peu performante, ésotérique et de ce fait cantonnée à un nombre restreint d'individus - dans le cadre d'entreprise d'ailleurs - qui pouvaient y avoir accès.

Des progrès récents et continus, une évolution de leurs composants et leur miniaturisation qui défie l'imagination ont complètement modifié cet état. Les conséquences prévues ou prévisibles sont à la mesure de cette mutation :

- des parties de logiciels de base inscrits directement dans la matière augmentant les capacités de traitements.
- des langages de plus en plus « transparents » et accessibles, proches des langues véhiculaires.
- des banques de données alliant de fantastiques capacités de stockage et des possibilités d'accès faciles.
- des conditions de transport reliées aux moyens téléphoniques, etc...

Le tout dans des ordinateurs de petites tailles, puissants et peu coûteux, désormais à la portée des systèmes éducatifs formels et même à celle des individus pris isolément.

On se trouve devant un succès technique et économique évident, et dès lors il n'y a qu'un pas pour lui prédire également un succès culturel. Qu'en est-il ? Que peut-on prévoir en la matière ? Il était important de faire le point à la lumière des travaux déjà réalisés. Un certain nombre de précurseurs - qui sont ici - se préoccupent de cet aspect depuis 1964, et leur nombre est allé en s'amplifiant ces dernières années.

C'est la vocation bien établie de ces journées de faire chaque année l'état d'une question en tenant compte des expériences et des innovations réalisées, et cela à plusieurs voix, puisqu'on compte des participants de toute origine : scientifiques, chercheurs, enseignants, journalistes scientifiques, administrateurs, vulgarisateurs, éditeurs scientifiques auxquels il faut rajouter cette année des industriels et des ingénieurs de l'informatique.

Le développement de l'informatique peut-il transformer l'éducation scientifique ? Avons-nous affaire à une nouvelle mode, à un nouveau gourou dans un domaine où ceux-ci se succèdent vu l'acuité des problèmes ?

D'entrée, quand on analyse la plupart des innovations sérieuses on ne se fait pas d'illusion : le robot ne remplacera pas le pédagogue. Une initiation scientifique et technique ne se limite pas à la communication d'informations, aucune machine si bien programmée ne saurait prendre en charge la lente maturation, les cheminements très divergents et individualisés, le contact avec le laboratoire que nécessite l'appropriation de chaque parcelle du savoir scientifique.

Cependant s'il n'est une panacée, ces nouveaux moyens ont un certain nombre de qualités qui méritent qu'on s'y arrête.

L'ordinateur peut être un outil intéressant sur un certain nombre de plans. L'ordinateur peut permettre des apprentissages de techniques, des applications numériques de lois physiques, la réalisation d'exercices d'auto-contrôle.

L'informatique documentaire, les banques de données deviennent des instruments facilitants devant l'accumulation des connaissances. L'analyse statistique des données ne se limite plus à des calculs fastidieux et superficiels (tel en biométrie ou épidémiologie) pour faire place à des mises en évidence de corrélations.

L'échelle des simulations s'accroîtra, en effet l'emploi des logiciels se prête à des modélisations de lois biologiques ou physiques.

En particulier les divers paramètres peuvent être modifiés au choix de l'élève et lui permettre de corroborer ses prédictions, de prendre conscience de leurs importances respectives ou synergiques. L'ordinateur peut aider également à traiter des problèmes complexes proches du réel : dépannage de moteur ou approche d'éco-système. Ces deux aspects sont déjà utilisés dans la recherche scientifique complémentaire au travail expérimental. Pourquoi ne peut-on pas l'envisager sur le plan éducatif ?

De même, la conception assistée par ordinateur, la simulation d'action en vraie grandeur est déjà particulièrement utilisée pour la formation des personnels concernés : architectes, ingénieurs, pilotes. Des applications peuvent être envisagées sur d'autres plans pour familiariser les élèves.

Poussées à l'extrême, ces mutations peuvent transformer la relation éducative. En effet, ces cheminements d'apprentissage individualisés fait de dialogues, d'itérations successives, peuvent changer la relation au savoir car on y retrouve une relation du type préceptoral, enrichie par les capacités diverses de la machine.

De même que signifient alors les notions de cursus, de programmes scolaires pré-établis, les césures entre disciplines dès lors que l'on aborde des problèmes interdisciplinaires, que le rythme et la nature des activités varient d'un élève à l'autre, que le travail peut se réaliser indifféremment en classe et à la maison.

Le rôle de l'enseignant lui-même est remodelé, il ne se limite plus à être diffuseur d'information. Ces nouvelles techniques peuvent le décharger de la pure présentation fastidieuse de connaissances anecdotiques (le plus souvent des définitions ou des apports techniques) pour lui permettre de se consacrer à des tâches plus délicates : celle qui consiste à motiver, à construire les concepts fondamentaux ou à réinvestir le savoir, à réfléchir sur son statut.

Certes, il est permis de rêver en commençant ces journées, car un certain nombre de réalisations qui vont vous être présentées sont à ce niveau là. Elles montrent que c'est envisageable à court terme. Certaines sont même déjà à un stade de généralisation. Malheureusement tout n'est pas à cette hauteur. J'ai eu l'occasion pour préparer ces journées de tester un certain nombre de didacticiels. Dans un certain nombre de cas on a affaire à de la « belle quincaillerie » pour faire passer les mêmes sornettes, c'est-à-dire des connaissances anecdotiques, sous des versions à peine voilées de la bonne pédagogie dogmatique.

D'autre part, un certain nombre de paramètres sont à prendre en compte dans toute introduction d'innovations :

- le milieu de l'éducation formelle n'est pas prêt : problèmes de formation à envisager.
- des problèmes de fiabilité, de maintenance, de coût et de comptabilité de système se posent.

Voilà un ensemble de points sur lesquels il est nécessaire de se pencher et d'établir un bilan honnête.

Peut-on ne pas rater avec l'introduction de l'informatique, l'évolution de l'éducation que n'a pas permis le développement de l'audiovisuel, faute d'une réflexion suffisante au préalable ?

De plus le rôle éducatif de l'informatique dépasse le cadre de la formation initiale à l'école. Le développement de la télématique et des moyens informatiques légers permettent des apprentissages « autodidactiques » ou du moins des recyclages etc... Vont-ils entraîner une simple gadgétisation ou favoriser une réelle culture scientifique et technique ?

*André GIORDAN
Laboratoire de Didactique et
Epistémologie des Sciences
Université de Genève*