
Multimédia

IMPRESSIONS D'APRES COLLOQUE

Gérard KUNTZ, Irem de Strasbourg

Cent trente participants, en majorité français, une forte présence d'européens, mais aussi quelques délégués de pays lointains, de l'Australie au Brésil en passant par le Québec, décidément les TICE font recette dans le monde entier! Organisé par la commission inter-Irem « Maths et informatique », l'IUFM de Reims et l'équipe de recherche en éducation de la région Champagne-Ardenne, le colloque ITEM¹ qui a eu lieu à Reims du 20 au 22 juin 2003 a tenu ses promesses : il a révélé la vitalité de la recherche et de l'expérimentation pour mieux intégrer les technologies dans l'enseignement des mathématiques. Qu'on en juge : 4 conférences, 68 communications, 12 démonstrations, 31 ateliers, de quoi donner le tournis aux plus blasés. Et de créer de solides frustrations quand, inévitablement, plusieurs thèmes qui vous intéressent se tiennent simultanément.

Une dimension internationale affirmée.

Dès la conférence d'ouverture, le ton était donné : « Les TICE dans l'enseignement des mathématiques : *une perspective internationale* ». Paul Drijvers et Adrian Oldknow ont parlé de « perspectives prometteuses » pour les technologies. Mais leur influence n'est pas aussi grande que prévue et l'intégration des TICE bute sur des

¹ Intégration des Technologies dans l'Enseignement des Mathématiques

questions importantes. Aux Pays-Bas, les appliquettes deviennent de plus en plus populaires et offrent aux élèves des « modèles didactiques ». En revanche, le calcul formel reste marginal : c'est pour l'instant un domaine de recherche. En Angleterre des expériences sont menées pour importer dans des logiciels de géométrie dynamique des images graphiques (obtenues avec une caméra digitale ou un scanner). On leur superpose des constructions, on leur applique des transformations géométriques, on modélise à l'aide de fonctions.

Lynda Ball (de l'université de Melbourne) a rendu compte d'un travail mathématique par Internet, commun à deux groupes d'élèves, l'un à Tokyo, l'autre à Melbourne. Les chercheurs ont construit sur le Web des « espaces de discussion » sur lesquels les élèves communiquaient (en anglais) pour résoudre des problèmes de statistiques. Ils ont découvert, un peu surpris, que les mathématiques avaient une importante dimension culturelle...

Des traductions simultanées ont permis à tous les participants de suivre l'essentiel des exposés et des débats. Un dialogue international fructueux s'est engagé au cours du colloque entre les chercheurs et les praticiens de divers horizons.

Au vu des différentes interventions, la France n'a pas de retard par rapport à d'autres pays en ce qui concerne la recherche et l'expérimentation dans le domaine des technologies. Sauf sans doute en matière d'équipement et de maintenance des écoles, collèges et lycées où la réalité (hétérogène) peine à suivre les discours officiels. Et de formation des enseignants dont l'impérieuse nécessité semble échapper aux responsables académiques...

Travailler dans la durée au renouvellement des pratiques professionnelles.

L'Irem de Montpellier m'a fait forte impression : une conférence et six communications ont permis aux participants de saisir l'ampleur du travail mené depuis septembre 2000². Dans sa conférence, Dominique Guin a abordé les thèmes essentiels *pour comprendre et surmonter les difficultés* : « *L'intégration des technologies dans l'enseignement des mathématiques se heurte à des obstacles que de nombreuses études ont mis en évidence. Les stages de formation continue classiques se révèlent*

2 Nous en avons rendu compte : Suivi de formation à distance pour les enseignants de mathématiques (Sfodem), Repères-Irem n° 51, pages 39 et 40.

inadaptés : ils n'aident pas les enseignants à surmonter ces obstacles et à franchir, moment décisif, le passage à l'acte pédagogique.

L'intégration des TICE requiert en effet un renouvellement des pratiques professionnelles qui ne peut que s'inscrire dans la durée. Il est nécessaire de concevoir de nouveaux dispositifs de formation qui permettent d'accompagner continûment les enseignants dans leur démarche d'intégration. C'est ce que réalise le SFODEM (Suivi de formation à distance pour les enseignants de mathématiques) qui exploite les fonctionnalités de la plate-forme Plei@d du CNAM.

Au travers de cinq thèmes, le SFODEM a accompagné depuis septembre 2000 les enseignants stagiaires dans la conception et l'expérimentation collaboratives de ressources pédagogiques. »

Les coûts financier et humain d'une telle expérimentation (considérables mais inévitables³) soulignent l'extrême naïveté des injonctions faites aux enseignants à utiliser les TICE en classe, sans contrepartie. On comprend aussi la résistance opiniâtre d'une majorité d'entre eux à se lancer, sans aide et sans formation adaptée, dans l'aventure. Car ils pressentent que l'usage inconsidéré des TICE risque de déstabiliser ceux qui s'y livrent. Et avec eux le système éducatif dans son ensemble. Leur refus me semble davantage conservateur de l'essentiel que révélateur du refus d'évoluer...

Dans une autre conférence, Theresa Assude, Hamid Chaachoua et Brigitte Grugeon ont enfoncé le clou. « *La dimension temporelle est essentielle pour que l'intégration des technologies soit réelle et ne se limite pas à un épiphénomène du travail de la classe.* » Ils s'interrogent : « *Comment diffuser et intégrer certains résultats de recherche dans la formation continue des maîtres ? Comment gérer le temps d'initiation au logiciel pour qu'on ne dépense pas trop de temps d'horloge et que son maniement devienne vraiment économique et intéressant ? Comment gérer le temps destiné aux activités avec le logiciel Cabri et le temps destiné aux activités papier-crayon ? En alternance ? En entrelacement ? Quelles stratégies d'économie temporelle mettre en œuvre ? »*

Les questions ne sont pas minces ! Les réponses demandent expérimentation et durée. La bonne volonté et le militantisme des enseignants sont insuffisants pour une intégration réussie des technologies dans l'enseignement. La minorité très enga-

³ 90 stagiaires la première année, 121 la deuxième année, avec une forte implication personnelle. 19 formateurs animent le dispositif.

gée qui ne compte pas ses heures (et qui se fait plaisir) ne saurait être prise comme modèle.

Car l'emploi des technologies *en formation initiale* n'a rien à voir avec celui qu'on lui assigne *dans l'entreprise ou en formation continue* : mettre en place des concepts, des stratégies, des façons de penser et de raisonner, apprendre le difficile traitement de l'information, tels sont (ou devraient être) les buts essentiels de l'École. Les adultes formés de cette manière peuvent ensuite apprendre *par eux-mêmes*, y compris de nouveaux concepts et de nouvelles façons de penser. Confondre les plans (c'est une erreur courante des autorités académiques, sans grande expérience dans le domaine) conduit à de sérieuses désillusions.

Expérimentations et réalisations tous azimuts.

Le développement des travaux sur les TICE depuis le colloque de la Grande Motte (mai 1998) et la rencontre de Rennes sur le calcul formel (juin 2000) est considérable, en quantité et en qualité. *Des pionniers passionnés ou des groupes structurés sont à l'origine de réalisations étonnantes*, des outils de plus en plus utilisés par les enseignants : Wims, les-mathematiques.net, Sesamath, le LAMIA, Casyopée, Publimath et Publirem en sont des exemples.

Beaucoup de travaux novateurs aussi, autour des logiciels vedettes : Cabri-géométrie, GéoplanW, GéospaceW, Orge, Derive, Maple, Excel, etc.. En voici des exemples : enseigner la dérivation et la primitivisation avec Cabri ; construction d'équations algébriques et différentielles (avec Cabri et Excel) ; comment l'informatique, les calculatrices et les logiciels peuvent-ils permettre d'augmenter la part des mathématiques dans les TPE ? ; contributions des systèmes de calcul formel à la cohérence culturelle de l'enseignement des mathématiques.

Les didacticiens se sont beaucoup investis dans le domaine et ont présenté nombre d'intéressantes communications : entre arithmétique et algèbre : un espace pour le tableur ? Perspectives didactiques et réalités ; usages didactiques du logiciel Aplusix pour l'enseignement de l'algèbre ; articulation entre cadres et registres pour la modélisation par des équations différentielles dans un environnement de géométrie dynamique ; de la modélisation des conceptions des élèves à la prise de décisions didactiques par l'enseignant : le rôle d'un environnement informatique.

La formation des enseignants est un autre domaine de prédilection exploré par le colloque : quelles conditions pour réaliser une formation continuée à distance dans le cadre de l'algèbre ? ; formation à distance, calculatrice et calcul formel ; formation des enseignants à l'intégration des TICE dans l'enseignement des mathématiques : quel impact pour des situations de prise en compte des erreurs de démonstration ? ; la place des TICE dans les mémoires professionnels d'IUFM.

Les actes du colloque seront prochainement disponibles sur Internet⁴. Le dialogue entamé à Reims pourra alors s'élargir à tous ceux qui voudront bien entrer en contact (par courrier électronique) avec les acteurs d'ITEM. La mutualisation des idées, des travaux et des recherches en sera facilitée.

Des questions et des affirmations controversées.

Malgré toutes ces belles réalisations et certains exposés modestes et nuancés, j'ai éprouvé à Reims des sentiments mitigés. Cela m'arrive chaque fois que je m'immerge dans un milieu où se retrouve une forte proportion de passionnés, de militants et de spécialistes... Les milieux fermés m'agacent, malgré leurs richesses et bien que je reconnaisse leur utilité pour faire bouger les choses. Je sais d'expérience que les enthousiasmes, le volontarisme et les certitudes exprimés par certains au cours du colloque sont loin d'être partagées par la majorité des enseignants, y compris par ceux des IREM et de L'APMEP !

« Nous servons de locomotives » ai-je entendu. Certes, mais alors, pourquoi tant de « wagons » ont-ils les freins serrés ? Pourquoi tant d'hésitations et de résistances face à ces technologies « évidentes » pour les congressistes ? Ces questions, essentielles à mes yeux, ne semblent pas à l'ordre du jour ! L'interrogation portée par bien des collègues : « Quelle nécessité impérieuse y a-t-il à utiliser les TICE ? » paraît ici obsolète, voire sacrilège.

Et pourtant. Les « résistants aux TICE » ne sont pas tous, loin s'en faut, des opposants systématiques. Nombreux sont ceux qui en ont compris l'intérêt pour leur documentation et leur communication professionnelles. Beaucoup s'y sont essayés avec des élèves. De leurs expériences est né *un doute*. Ils ont trouvé que les retombées positives pour les élèves (en terme d'apprentissage et de formation) n'étaient pas en rapport avec l'investissement réalisé. Ils ont découvert que l'habile-

⁴ Les communications et démonstrations actuellement disponibles à l'adresse <http://www.reims.iufm.fr/Recherche/ereca/itemcom/> seront relues par le comité scientifique avant octobre 2003. Si nécessaire, une réécriture sera demandée aux auteurs. Une publication web officielle interviendra en décembre 2003 ou Janvier 2004.

té des élèves à mettre en œuvre des logiciels contrastait singulièrement avec leur capacité, *leur volonté même* d'en interpréter les résultats. Ils ont constaté les méfaits du « copier/coller » dans les TPE. Les dégâts de l'usage précoce, au Collège, des systèmes de calculs formels leurs sont apparus en Seconde. Ils ont été consternés par la pauvreté du contenu mathématique de CDROM célèbres ou de sites réputés. Ils ont pris conscience que les mathématiques étaient solubles dans les TICE...

Ces objections doivent être prises en compte si l'on veut que l'usage raisonné des TICE se répande. Des publications de qualité, *modestes, honnêtes, écrites pour des non-spécialistes*, et décrivant avec précision l'apport des technologies à l'enseignement des mathématiques peuvent aider à convaincre. Les scientifiques ont appris à sortir des laboratoires pour rencontrer le public. Il y va de leur survie. Les spécialistes des TICE sauront-ils mettre leurs travaux à la portée de leurs collègues et les y intéresser⁵ ? L'enjeu est d'importance.

La partie n'est pas gagnée ! Certaines affirmations m'ont fait frémir par leur impérialisme agressif et leur caractère approximatif : « La question de l'utilisation des TICE est dépassée. Elles doivent être utilisées *parce qu'elles existent!* Les jeunes profs l'ont d'ailleurs compris et s'en servent de plus en plus. » Dois-je en déduire qu'il faut développer les OGM et les diffuser *parce qu'ils existent* ? Et cloner *parce qu'on sait le faire* ? La pente est redoutable.

Quant à l'invocation (rituelle) des « jeunes » elle est assez cocasse : je n'ai pas été frappé par la particulière jeunesse des participants à ITEM! Les TICE ne se généraliseront pas *spontanément* grâce aux nouvelles générations d'enseignants. Des minorités très agissantes peuvent autant agacer que convaincre et entraîner... Il est possible d'être efficace et utile dans ce domaine à tout âge, ITEM en apporte la preuve.

Plus subtile, la question que voici mérite attention : « Peut-on former *aujourd'hui* la génération de *demain* avec les méthodes *d'hier* ? » Par sa forme même, elle appelle dans un premier temps une énergique réponse négative. Mais un peu de recul permet de flairer le piège. Aucune méthode, qu'elle soit d'hier ou d'aujourd'hui, n'est *en elle-même* formatrice. Nous avons tous vus des élèves scotchés à leur calculatrice et perdre leur temps là où un peu de réflexion préalable et un calcul à la main leur aurait ouvert la voie. *Et réciproquement*. Le langage et le débat font-ils partie des méthodes d'hier ? Voir, accéder à l'information, est-ce comprendre ?

⁵ J'appelle de mes vœux des articles écrits dans une langue compréhensible par les enseignants et relatant ce qui se fait vraiment dans les classes. Avec une analyse honnête du contenu formateur des activités proposées aux élèves. Malgré de nombreux appels, les comités de rédaction ne sont pas submergés par des textes de ce type !

Sans doute faudra-t-il marier certaines méthodes d'hier, nullement obsolètes, et celles d'aujourd'hui, plus délicates à manier qu'on le laisse entendre⁶. Et subordonner la question des moyens et des méthodes à celle des buts que l'on vise. *Ni rejet, ni fascination*, mais une prudente évaluation des technologies *et de leurs discours accompagnateurs*, telle pourrait être une attitude équilibrée. Alors peut-être les TICE se diffuseront-elles et donneront-elles leur vraie mesure, parce qu'elles auront su découvrir et reconnaître leurs limites.

⁶ Je relève une contradiction frappante : le colloque souligne, attitude scientifique, la difficulté d'intégrer réellement les technologies dans l'enseignement et liste les conditions pour y réussir. Mais en même temps, il pousse à leur emploi, attitude militante, sans que ces conditions (très lourdes) soient réunies...