

Enjeux didactiques de l'informatique et de ses outils

Vingt ans après : regards sur un cheminement

Georges-Louis Baron, Éric Bruillard et Luc-Olivier Pochon

S'il est maintenant admis qu'un ensemble de savoirs relatifs à l'informatique doit figurer dans le répertoire que doit maîtriser tout futur citoyen, les modalités de définition et de transmission de ces savoirs en évolution font débat. Un bref retour en arrière est nécessaire pour mettre cette question dans son contexte.

Les étapes de la prise en compte à l'école de l'informatique et de ses outils

L'approche des outils informatiques par le monde de l'éducation a connu plusieurs périodes que l'on peut décrire succinctement. La première a principalement touché l'enseignement post-obligatoire. Des terminaux connectés à des « mainframes » permettaient aux étudiants de s'initier à la programmation et d'utiliser occasionnellement des simulations¹. Sans entrer dans les détails, ces initiatives étaient très liées aux cultures informatiques locales. Puis, entre 1970 et 1980, à un moment où les ordinateurs étaient encore rares et chers, les politiques publiques ont commencé à s'intéresser à l'informatique principalement sous la forme de la programmation et de ses méthodes. Ainsi un langage didactique,

1. Par exemple, en Suisse : CHPOP pour l'étude de l'évolution démographique.

le LSE, a été utilisé en France alors que d'autres contrées s'en tenaient au BASIC. C'était le temps des pionniers, de ce que l'on pourrait peut-être aussi bien appeler une « soupe » *primordiale* qu'une *accumulation primitive de capital symbolique*.

L'ordinateur personnel a fait son apparition dès la fin des années soixante-dix ce qui a rapidement interpellé l'ensemble du monde de l'éducation, où il a non seulement été considéré d'un point de vue professionnel, mais aussi dans la formation générale. Avec la diffusion progressive de progiciels, la manière de considérer l'informatique a changé et on a opposé une informatique objet d'enseignement à une informatique outil qui a pris progressivement de plus en plus d'importance. Selon les régions ou les pays, les voies explorées ont été diverses. Certains enseignants se sont lancés, par initiative personnelle, dans le cadre d'expérimentations officielles ou à travers des cours à option, dans l'initiation de leurs élèves à l'algorithmique et la programmation, afin de les faire entrer dans les arcanes de l'ordinateur et de favoriser une certaine culture informatique.

Une autre approche explorée, en particulier dans l'enseignement de premier degré, a consisté à utiliser des environnements interactifs de programmation. S'il s'agissait également de programmation, avec des outils qui pouvaient recouvrir ceux de la catégorie précédente, l'accent était plutôt mis sur le développement de capacités à résoudre des problèmes ou le développement de certaines capacités cognitives. Le mouvement LOGO est l'exemple paradigmatique de ce courant.

Une variante de cette approche, plutôt dans l'enseignement de second degré, a consisté à considérer des environnements (micromondes) plus spécialement tournés vers certains domaines disciplinaires, la géométrie, par exemple, avec Cabri-géomètre comme cas prototypique.

Une troisième approche a considéré l'ordinateur comme une machine à enseigner et a préconisé un usage intensif de système auteurs devant permettre à l'enseignant de médiatiser à la carte une partie de son enseignement. Ces systèmes ont proliféré dans la période des années 1980 principalement en France (où a été organisé en 1984 à Lyon un forum de l'Enseignement assisté par ordinateur²). Les réalisations d'une certaine

2. Bermond, Georges (dir) (1984). Actes Forum EAO 84. *Informatiques Rhône-Alpes*, septembre 1984, n° spécial EAO (Introduction de Yves Le Corre).

envergure n'ont cependant été ni nombreuses ni très durables, sauf dans des secteurs bien ciblés en formation professionnelle notamment.

Après 1990, on est entré dans une ère de « technologies de l'information et de la communication », où la notion commode, parce que floue, d'« outil informatique » est présente en fond de carte et où la question d'une formation à son utilisation n'apparaît pas fondamentale. Ce sont *des instruments informatiques* divers qui sont venus au premier plan. La recherche a montré que les pratiques informelles qu'en ont les jeunes, en dehors du cadre scolaire, leur permettent de s'approprier certains savoir-faire mais ne les dotent pas d'une maîtrise suffisante pour gérer des situations inédites et s'adapter aux nouvelles fonctionnalités qui apparaissent sans cesse.

À partir du début des années 2000, on a constaté le retour à un certain intérêt pour des savoirs et compétences informatiques et l'on a assisté à la mise en fonction de brevets attestant les compétences, concrétisée en France sous la forme du B2i ou C2i. Cela concerne principalement l'acquisition de *compétences d'utilisation* d'outils et de nombreuses voix s'élèvent pour regretter l'absence de prise en compte de savoirs plus fondamentaux.

Ces voix trouvent un certain écho. En Suisse par exemple, une option informatique au niveau des lycées revoit le jour après avoir été éclipsée quelques années. En effet, les progiciels se sont sophistiqués et, globalement, les demandes se font plus pressantes en ce qui concerne la mise en œuvre de ces possibilités relevant globalement de la programmation.

En pratique, sauf dans les pays ayant choisi d'implanter des curricula spécifiques, les apprentissages concernant les outils progiciels ont souvent été dévolus aux disciplines existantes et donc, à l'exception des filières professionnelles, laissés de côté. Les outils complexes comme le tableur concentrant diverses approches, ont alors été délaissés dans les enseignements généraux. Toutefois, avec l'importance accrue des outils informatisés, leur diffusion de plus en plus large en même temps qu'une sophistication indéniable, les mésusages des outils, voire le gaspillage des ressources numériques, montrent de façon de plus en plus évidente qu'il vaut la peine de se pencher à nouveau sur une forme de didactique consacrée à ces outils.

Les évolutions de la recherche à caractère didactique sur l'informatique

Des éducateurs et des chercheurs se sont très tôt intéressés aux enjeux didactiques de l'informatique et des outils qui lui sont associés, testant des intuitions, conduisant des recherches, proposant des approches concrètes et réalisant des essais. Leurs entreprises ont été suscitées, inspirées, encouragées et soutenues par des pionniers qui ont beaucoup contribué au champ, comme Jacques Arsac, Jacques Hebenstreit, Claude Pair, par des institutions qui ont permis aux enseignants de se mettre en recherche, en particulier en France, l'Institut national de recherche pédagogique (INRP). Elles ont également bénéficié de l'aide d'associations de praticiens comme l'EPI³ en France, la SSPCI⁴ en Suisse, l'AQUOPS⁵ au Québec.

En 1988, période de diffusion rapide de la micro-informatique, un premier colloque de didactique de l'informatique s'est tenu à Paris. Il a réuni non seulement des chercheurs, mais aussi d'assez nombreux enseignants innovateurs. Les interventions y ont porté majoritairement sur la programmation, ses paradigmes et ses méthodes, sur l'enseignement de ces méthodes. On y trouve en particulier une intervention abordant le cas de la programmation par objets, mais une section est déjà consacrée aux « usages pédagogiques de progiciels » (les bases de données et le tableur) (Association française d'informatique théorique, 1988).

Devant l'intérêt suscité par ces approches, une association francophone de didactique de l'informatique (AFDI), maintenant en sommeil, avait été fondée. C'est elle qui a pris en charge l'organisation d'une série d'autres rencontres : 1991, Namur ; 1993, Sion (Suisse) ; 1995, Québec ; 1996, Monastir (Tunisie) (actes : AFDI, 1991 ; 1993 ; 1996 ; AFDI-AQUOPS, 1994).

Les thématiques abordées au cours de ces différents colloques montrent bien l'importance accordée à l'algorithmique et à la programmation. Dès 1991, cependant, dans la conclusion du livre d'actes, Charles Duchâteau écrivait que l'avenir de l'enseignement de la programmation

3. <http://www.epi.asso.fr/>

4. Actuellement SSIE, <http://www.svia-ssie.ch/>

5. <http://www.aquops.qc.ca/>

dans le secondaire lui semblait « bien sombre » : « l'attrait des outils logiciels, tout auréolés de leur utilité, risque bien de réduire à la portion congrue la découverte de l'algorithmique. L'enseignement d'une « informatique-outil dans le secondaire (ou même dans le primaire) » lui paraissait souhaitable (p. 320).

Dans la conclusion du colloque de Monastir (1996) tirant le bilan de la rencontre, ce même auteur, soulignant que « l'idée qu'une utilisation créative et raisonnée des instruments informatiques ne nécessite pas de formation spécifique est fautive », énonce l'idée qu'il faut que « tous les élèves aient bénéficié d'une alphabétisation à l'informatique, pendant la période de l'enseignement obligatoire ». Il estimait « impératif de poursuivre l'analyse et la définition des éléments constitutifs de l'informatique des utilisateurs », en particulier en termes de concepts.

Mais les préoccupations initiales de l'AFDI se sont trouvées étouffées par la banalisation des outils et le fait que chacun peut plus ou moins utiliser un système de traitement de texte, écrire un courriel, etc. Les progiciels sont devenus de facto les objets informatiques scolarisables par excellence, d'autant qu'ils ont une utilité propre et qu'ils sont connus également de l'administration scolaire. Un autre facteur influençant la réflexion sur les apprentissages des outils informatisés a été le déferlement des utilisations de communication multimédia. L'agrégation des domaines des médias et des TICE (en Suisse MITIC) a principalement profité, si l'on se réfère aux différentes manifestations consacrées au sujet, à l'aspect média, tant il est vrai qu'un regard critique sur la façon dont l'information est délivrée mérite qu'on s'attarde sur le sujet.

De nouvelles questions sont cependant apparues dans le milieu de la recherche. Dans quelle mesure l'organisation de situations d'apprentissage dans les différentes disciplines favorise-t-elle le développement de conceptualisations permettant de faire face aux aléas ? Dans quelle mesure des enseignements spécifiques, comme il en existe dans un certain nombre de pays, parviennent-ils à transmettre aux jeunes davantage que des savoir-faire techniques ? Par ailleurs, utiliser des progiciels dans les disciplines tend à complexifier la situation didactique. Quelles conséquences de la mise en œuvre d'activités instrumentées peut-on repérer dans les gestes professionnels des enseignants ? Quels sont les enjeux en termes de formation ? (Baron et Bruillard, 2001).

Le premier colloque Didapro, organisé à Paris 7 en 2003 a inauguré cette nouvelle période de réflexion concernant le problème de l'apprentissage des progiciels. Il s'est principalement intéressé au plus courant d'entre eux, le traitement de texte avec la contre-partie métier, la production de document (André *et al.*, 2004). C'est peut-être la caractéristique de ce colloque d'avoir jeté un pont vers les pratiques professionnelles de référence (éditeurs, typographes). Difficile de traiter d'outils en dehors des objets sur lesquels ils agissent.

Il est possible de distinguer deux apports principaux du colloque Didapro suivant, à Neuchâtel en 2005 qui se place plus explicitement entre apprentissages scolaires et pratiques professionnelles. Tout d'abord, il réintègre d'autres usages des technologies de l'information et de la communication (plateformes collaboratives, didacticiel, etc.) en considérant les savoirs nécessaires à l'usage des outils en interaction ou pas avec les contenus à enseigner.

La deuxième caractéristique réside dans la large part faite à l'intérieur du colloque au projet Didatab (Pochon *et al.*, 2006). En observant, l'autre progiciel présent sur presque toutes les places de travail, il apparaît que des savoirs relevant de l'algorithmique et de la programmation deviennent nécessaires à une large frange de population, même si le problème de savoir à qui est dévolu cet apprentissage, technique, mathématique ou informatique reste largement ouvert.

Le troisième colloque de didactique des progiciels dont cet ouvrage rend compte s'est tenu à l'université de Paris 5, vingt ans après le premier colloque de didactique de l'informatique. Il visait à faire le point sur l'apprentissage et l'enseignement de l'informatique et de ses principaux instruments et, principalement, à :

- prolonger les recherches entreprises autour des progiciels de bureautique généraux (traitement de texte, tableur, etc.) ;
- étendre le champ de la réflexion didactique à d'autres systèmes (outils de communication et d'accès aux documents et aux savoirs, systèmes de traitement statistique, systèmes de création musicale, etc.) ;
- développer une réflexion théorique sur les modes d'approches didactiques des activités instrumentées par logiciel ;

- examiner les propositions actuelles en matière de spécification de plan d'étude en vigueur ou souhaité.

Le contenu de cet ouvrage

Cet ouvrage, issu des contributions au colloque, est divisé en cinq parties.

La première est principalement consacrée à une (re)définition des savoirs relevant de l'informatique à développer au niveau de l'enseignement secondaire. On constatera que les propositions dépassent largement le niveau du développement de compétences dans l'utilisation d'outils pour aborder une véritable culture intégrant aussi bien des savoirs techniques (dont la programmation) que des savoirs sociaux.

La deuxième partie se consacre à l'enseignement supérieur. La problématique concerne ici les compétences de base : prescription, évaluation et stratégie de formation. Les textes proposés analysent la mise en place du C2i en France et apportent en particulier des éléments de réflexion sur la question toujours délicate de l'implantation et de l'évaluation de nouveaux cours.

La troisième partie est consacrée à des outillages informatisés médiateurs d'enseignement. L'intérêt à moyen terme de l'analyse de ces outils sophistiqués et de leur utilisation est de dégager les savoirs, des élèves comme des enseignants, nécessaires à leur maîtrise. À nouveau, il ne s'agit pas seulement de compétences techniques. Ultérieurement, cette réflexion pourra se prolonger à ce que les disciplines doivent apprendre pour digérer les nouvelles formes d'instrumentation. Il est en effet vraisemblable que les prochaines années seront mises à contribution pour trouver, par exemple, des aménagements entre technologie, mathématiques, entre autres, pour placer certains savoirs relevant de la programmation.

La quatrième partie se consacre spécifiquement au cas du tableur, outil à la fois très spécialisé et très polyvalent, doté de fonctionnalités sophistiquées de traitement de données tabulaires. Présentant une série d'analyses menées sur la situation de l'enseignement de savoirs liés à ce progiciel dans différents pays (Belgique, France, Italie, Grèce, Suisse). Elle apporte des éléments de réponse à la question de savoir quelle place

le tableur occupe dans l'enseignement secondaire en Europe, laissant planer un doute sérieux sur la nature des activités conduites dans les classes, voire même sur leur existence. En contrepoint de la première partie de cet ouvrage, on constate que l'informatique n'a pas une place très claire dans l'enseignement obligatoire.

Les logiciels ont de très nombreuses applications dans l'éducation et la recherche. La cinquième partie, où le tableur tient également une place importante, en explore deux. Tout d'abord, deux contributions portent sur l'instrumentation de l'apprentissage des statistiques dans l'enseignement supérieur, utilisant le tableur ou d'autres systèmes spécialisés. Ce qui est mis en évidence, c'est en particulier l'importance que prend l'instrument par rapport aux concepts statistiques. Des travaux seraient à encourager qui iraient plus loin dans l'étude de cette intrication.

Enfin, les deux dernières contributions de cette partie, à caractère méthodologique, ont trait aux méthodes de recherche sur l'apprentissage du tableur. Outre les résultats produits, elles ont pour intérêt de présenter des méthodes applicables à d'autres cas d'analyse d'apprentissage instrumenté. Elles soulignent l'importance d'investiguer les démarches mises en œuvre par les utilisateurs d'un progiciel en analysant finement les traces du processus d'interaction avec la machine.

Perspectives

Le panorama que nous venons d'esquisser montre un champ de recherche en construction ou en reconstruction, de la didactique de l'informatique (essentiellement algorithmique et programmation) à la didactique des progiciels. Ses objets sont en évolution et ses méthodes encore à développer ou à consolider. Les interactions avec les autres didactiques disciplinaires ou la didactique professionnelle ne sont pas encore bien établies. Son statut, comme la reconnaissance de la nécessité de formation aux progiciels, n'est pas encore clarifié.

Pourtant, les différentes contributions présentes dans cet ouvrage concourent à montrer l'importance de développer les recherches en didactique de l'informatique ou en didactique des progiciels, à bien décrire les enjeux associés, à ouvrir des voies nouvelles pour la formation. Les usages qui se développent aussi bien dans l'enseignement général que

professionnel mettent en évidence le besoin d'apprentissage en profondeur et non seulement le développement de savoir-faire prêts à l'emploi.

Aussi, la prochaine édition du colloque Didapro devrait marquer une nouvelle étape dans la prise en compte de l'informatique et de ses principaux instruments dans l'éducation.

Références bibliographiques

- AFDI (Association francophone de didactique de l'informatique) (1991). *Actes du II^e Colloque francophone sur la didactique de l'informatique*. Namur : Presses Universitaires de Namur, 321 p.
- AFDI (Association francophone de didactique de l'informatique) (1993). *Actes de la III^e Rencontre francophone de didactique de l'informatique*. Sion, du 6 au 11 juillet 1992. Paris : EPI, 232 p. <<http://edutice.archives-ouvertes.fr/edutice-00359968/fr/>>
- AFDI-AQUOPS (1994). *Actes de la IV^e Rencontre francophone de didactique de l'informatique*, Québec, les 6, 7 et 8 avril 1994, diffusé sur cédérom par l'AQUOPS.
- AFDI (Association française de didactique de l'informatique) (1996). - *Actes de la V^e Rencontre francophone sur la didactique de l'informatique*. Tunis : INBMI ; Paris : AFDI, 510 p.
- ANDRÉ, B., BARON, G.-L. & BRUILLARD, É., (dir.) (2004). *Traitement de texte et production de documents ; questions didactiques*. - Paris : INRP, 222 p.
- Association française d'informatique théorique. Nancy ; Association enseignement public et informatique. Paris (1988), *Actes du colloque francophone sur la didactique de l'informatique : université René-Descartes, Paris 1, 2 et 3 septembre 1988*, 312 p. L'auteur est le dir. de publication.
- BARON, G.-L. & BRUILLARD É., (2001). - Une Didactique de l'informatique ? - *Revue française de pédagogie*. Culture et éducation : Colloque en hommage à Jean-Claude Forquin, INRP, 9-10 décembre 1999 ; n° 135, avril-mai-juin 2001. - p. 163-172.
- POCHON, L.-O., BRUILLARD, É. & MARÉCHAL, A., (2006). *Apprendre (avec) les progiciels. Entre apprentissage scolaire et pratiques professionnelles*, 377 p.