

Informatique et TIC : une vraie discipline ?

Jean-Pierre ARCHAMBAULT – CNDP-CRDP de Paris
Chargé de mission veille technologique

Avec l'introduction de la maîtrise des TIC dans le socle commun de connaissances et de compétences et la généralisation du B2i, un consensus existe pour affirmer qu'il faut préparer les futurs citoyens de la société de la connaissance à devenir des utilisateurs « intelligents » et non « presse-boutons » des technologies. Mais il n'existe pas de consensus sur la façon de s'y prendre. Certains militent pour la création d'une discipline scolaire « Informatique et TIC ».

Tout le monde a en mémoire les débats qui ont accompagné en 2006 la transposition de la directive européenne sur les droits d'auteurs et les droits voisins dans la société de l'information (DADVSI)⁽¹⁾. Ils concernaient notamment l'exercice du droit à la copie privée, la possibilité d'écouter sur plusieurs appareils un morceau de musique acquis en bonne et due forme... c'est-à-dire la vie quotidienne de millions de gens. Ils portaient également sur l'interopérabilité, les DRM (*Digital Rights Management*) ou mesures techniques de protection, les logiciels de *peer to peer*, le code source des programmes (il fut abondamment question des logiciels libres), le droit un peu abscons des bases de données... Il est difficile au simple citoyen de maîtriser la complexité de ces notions techniques et juridiques et donc de mesurer l'impact de la loi. Par exemple, dans l'article 13 de la loi finalement adoptée, on peut lire : « Ces mesures techniques sont réputées efficaces lorsqu'une utilisation visée au même alinéa est contrôlée par les titulaires de droits grâce à l'application d'un code

d'accès, d'un procédé de protection tel que le cryptage, le brouillage ou toute autre transformation de l'objet de la protection ou d'un mécanisme de contrôle de la copie qui atteint cet objectif de protection... Un protocole, un format, une méthode de cryptage, de brouillage ou de transformation ne constitue pas en tant que tel une mesure technique au sens du présent article... Les mesures techniques ne doivent pas avoir pour effet d'empêcher la mise en oeuvre effective de l'interopérabilité, dans le respect du droit d'auteur... »⁽²⁾

UNE NOUVELLE FORME D'ILLETRISME

Or, nul n'est censé ignorer la loi ! Mieux, chacun doit être en mesure de contribuer à sa manière à son élaboration et, pour cela, de comprendre ce dont il s'agit et de bien mesurer les enjeux et les conséquences des textes adoptés par le Parlement. Quelles sont les représentations mentales opérationnelles, les connaissances scientifiques et techniques qui permettent qu'il en soit ainsi ? Ces questions valent également pour la vie de tous les jours, quand il faut décrypter l'offre d'un fournisseur d'accès à Internet, avoir une idée de l'origine et de la responsabilité d'un dysfonctionnement (savoir par exemple pour quelles raisons une page web peut se faire attendre). Nous sommes de plain-pied dans la problématique de la culture générale informatique qui doit être dispensée par l'École. Comment procéder pour former tous les élèves à la société de l'immatériel ? Car, comme le soulignent Maurice Lévy et Jean-Pierre Jouyet, dans l'économie de l'immatériel « *l'incapacité à maîtriser les TIC constituera [...] une nouvelle forme d'illettrisme aussi dommageable que le fait de ne pas savoir lire et écrire* »⁽³⁾. Et comment, dans le même temps, dispenser un enseignement qui prépare au mieux la formation ultérieure des spécialistes de haut niveau dont le pays a besoin ? Car, comme le relevait un article du *Monde* du 18 octobre 2006 sur les métiers de l'informatique, « *la profession, où l'âge moyen est de 35 ans, commence à connaître une forte tension sur les recrutements des meilleurs profils : chefs de projet, ingénieurs spécialisés dans les nouvelles technologies, commerciaux, consultants spécialisés...* ».

La question n'est pas nouvelle. Depuis une trentaine d'années, pour l'essentiel, deux approches se succèdent, coexistent, suscitent de vifs et intéressants débats. Pour l'une, les apprentissages doivent se faire à travers les usages de l'outil informatique dans les différentes disciplines existantes. Pour l'autre, l'informatique

étant partout, elle doit être quelque part en particulier, à un moment donné, sous la forme d'une discipline scolaire en tant que telle⁽⁴⁾.

Dans sa thèse, *La constitution de l'informatique comme discipline scolaire* (1987), Georges-Louis Baron, professeur à l'Université Paris V, parle de « *lent cheminement vers le statut de discipline scolaire* », et rappelle les conclusions d'un colloque international organisé à Sèvres en 1970 par le CERI-OCDE : « *L'introduction d'un enseignement de l'informatique dans l'enseignement de second degré est apparu comme indispensable* »⁽⁵⁾. Il y a eu, dans les années quatre-vingts et quatre-vingt-dix, une option informatique dans les lycées d'enseignement général. Créée en 1982, elle a été supprimée en deux temps, alors qu'elle était en voie de généralisation (première suppression en 1992, rétablissement en 1995, deuxième suppression en 1997). Le « cheminement » est donc quelque peu tortueux. Le cours de technologie au collège comporte une composante informatique bien identifiée. Le B2i, quant à lui, s'inscrit dans la démarche qui situe les apprentissages dans les usages de l'outil informatique dans l'ensemble des disciplines. Il figurera dans les épreuves du brevet des collèges et du baccalauréat, ce qui constitue une reconnaissance institutionnelle qui n'est pas toujours appréciée à sa juste valeur, indépendamment des avis que l'on peut avoir sur les contenus et les modalités d'évaluation.

Il arrive que cette question de la culture générale informatique ne soit pas exempte d'une certaine confusion, dans la mesure où l'on ne distingue pas suffisamment les objectifs généraux, les compétences à acquérir, les contenus scientifiques permettant de les atteindre – que l'on doit expliciter très précisément –, les méthodes pédagogiques et didactiques des disciplines. Rappelons donc succinctement que les statuts et les enjeux éducatifs de l'informatique et des TIC sont multiples.

L'INFORMATIQUE, OUTIL ET OBJET D'ENSEIGNEMENT

Il y a un enjeu d'intégration d'instruments modernes pour améliorer la qualité de l'enseignement dans le contexte de sa démocratisation. L'ordinateur enrichit la panoplie des outils de l'enseignant. Il se prête à la création de situations de communication « réelles » ayant du sens pour des élèves en difficulté. Il constitue un outil pour la motivation. Il favorise l'activité. Il aide à atteindre des objectifs d'autonomie, de travail individuel ou en groupe. L'ordinateur est aussi encyclopédie active, créateur de situation de recherche, affiche évolutive, tableau électronique, outil de calcul et

(1) Jean-Pierre Archambault, « Innover ou protéger ? Un cybers-dilemme », *Médialog* n°58.

(2) www.admi.net/jo/20060803/MCCX0300082L.html

(3) Maurice Lévy, Jean-Pierre Jouyet, *L'économie de l'immatériel – La croissance de demain*, rapport de la commission sur l'économie de l'immatériel remis à Thierry Breton, décembre 2006.

(4) Jean-Pierre Archambault, *Démocratie et citoyenneté à l'heure du numérique : les nécessités d'un enseignement*

www.politech-institute.org/review/articles/ARCHAMBAULT-Jean-Pierre_volume_2.pdf

(5) www.inrp.fr/Tecne/ressources/these_baron.pdf.

de traitement de données et d'images, instrument de simulation, évaluateur neutre et instantané, répétiteur inlassable, instructeur interactif... L'informatique s'imisce dans l'« essence des disciplines » et leur enseignement doit en tenir compte. Cela vaut pour tous les ordres et niveaux d'enseignement, et notamment pour les formations techniques et professionnelles, tant les métiers, les processus de travail, les profils et les qualifications requises ont évolué. L'ordinateur est outil de travail personnel et collectif des enseignants, des élèves et de la communauté éducative. Enfin, l'informatique et les TIC sont objet d'enseignement car composantes incontournables de la culture générale de notre époque. Tous ces statuts ne s'excluent aucunement. Au contraire, ils se complètent et se renforcent. Ainsi le professeur de SVT pourra-t-il d'autant mieux enseigner l'expérimentation assistée par ordinateur et la simulation qu'il pourra s'appuyer sur de solides connaissances de base que ses élèves auront acquises précédemment et ailleurs que dans sa discipline.

UNE DISCIPLINE SCOLAIRE ?

En fait, la vraie question posée est celle de savoir s'il doit y avoir, à un moment donné de la scolarité obligatoire, apprentissages en matière de TIC et d'informatique sous la forme d'une discipline scolaire à part entière, comme c'est le cas dans un certain nombre de pays, par exemple la Corée du Sud, la Pologne et dernièrement le Maroc. Différentes raisons, selon nous, militent en faveur d'une réponse positive. D'abord, peut-on considérer que « s'immerger c'est apprendre » ? À l'École et hors de l'École. L'utilisation d'un outil, matériel ou conceptuel, suffit-elle pour le maîtriser ? L'existence des enseignements techniques et professionnels est là pour rappeler que la réponse est évidemment non ! Jean-Michel Bérard, Inspecteur général de l'Éducation nationale, dit sans ambages que « l'utilisation d'un outil, si fréquente et diversifiée soit-elle, ne porte pas en elle-même les éléments qui permettent d'éclairer sa propre pratique »⁽⁶⁾. Ce qui ne signifie pas qu'il ne faille pas s'appuyer sur les pratiques et les expériences des élèves, mais avec l'objectif de les dépasser. Jean-François Cerisier, maître de conférences à l'Université de Poitiers, s'étonne de propos selon lesquels « les jeunes seraient naturellement outillés pour mettre en œuvre des dispositifs techniques complexes dans une logique d'immersion qui postule implicitement que la pratique naïve des outils suffirait à produire des apprentissages pourtant complexes »⁽⁷⁾. Il indique qu'une étude conduite auprès d'élèves du cycle 3 a montré que

la plupart d'entre eux ne disposaient pas d'une représentation suffisamment structurée d'Internet pour engager des démarches de recherche d'information même simples, et qu'ils « *peinent à élaborer une requête documentaire lorsqu'ils utilisent un moteur de recherche standard* ». Cela ne saurait surprendre quand on sait que le sens des opérateurs logiques (ET, OU) diffère de celui qu'ils ont dans le langage courant, que des éléments de logique figuraient dans les programmes de mathématiques des classes de seconde dans les années soixante-dix, et que leur compréhension n'allait pas de soi. On ne peut donc que le suivre quand, dans un autre article, il demande : « *Comment en effet procéder à une recherche d'information efficace lorsque l'on n'a aucune connaissance du mode de fonctionnement de l'instrument utilisé ?* »⁽⁸⁾. Par ailleurs, on sait que la science progresse en dégagant du « simple » dans la réalité complexe. Et que la pédagogie recommande de ne pas faire compliqué quand il faut faire simple. Dans une discipline donnée, se fixer, dans le même mouvement, des objectifs cognitifs et d'autres relatifs à l'outil informatique que l'on utilise, risque d'amener à échouer sur les deux tableaux. Chaque chose en son temps. J.-F. Cerisier fait également référence à « *l'École comme seul lieu possible de prise en compte systématique des conceptions naïves* ». C'est aussi le seul endroit où les élèves rencontrent la connaissance sous une forme structurée et organisée, où ils s'approprient « l'intelligence » des outils conceptuels pour bien s'en servir.

On ne fait pas des sciences expérimentales, ou de la technologie, de la même façon à l'école primaire et au lycée. La culture informatique s'acquiert donc selon des modalités diversifiées dans le temps. À l'école primaire, le B2i correspond bien aux méthodes d'initiation des enfants aux sciences et aux techniques. De plus, et c'est fondamental, il y a un enseignant unique, qui maîtrise donc ses progressions pédagogiques et leurs cohérences, l'organisation du temps scolaire et qui se coordonne facilement avec lui-même ! Ce qui n'est pas le cas au collège : là résident pour une bonne part les difficultés constatées de mise en œuvre du B2i. Il n'est déjà pas évident d'organiser des apprentissages progressifs sur la durée lorsque les compétences recherchées sont formulées de manière très générale (du type « maîtriser les fonctions de base » ou « effectuer une recherche simple »), éventuellement répétitives à l'identique d'un cycle à l'autre, et que les contenus scientifiques, savoirs et savoir-faire précis permettant de les acquérir, ne sont pas explicités. Mais, quand, en plus, cela doit se faire dans des contributions

(6) Jean-Michel Bérard, « Ordinateur et système éducatif : quelques questions » in *Utilisations de l'ordinateur dans l'enseignement secondaire*, Hachette Éducation, 1993.

(7) Jean-François Cerisier, « Qui est derrière Internet ? Des représentations tenaces », *Les Cahiers pédagogiques* n°446, octobre 2006.

(8) Jean-François Cerisier, « La nature du B2i lui permet-elle d'atteindre ses objectifs ? », *Les dossiers de l'ingénierie éducative* n°55, septembre 2006.

multiples et partielles des disciplines, à partir de leurs points de vue, sans le fil conducteur de la cohérence didactique des outils et notions informatiques, on imagine aisément le caractère ardu de la tâche au plan de l'organisation concrète. Ainsi, un rapport de l'IGEN souligne-t-il que, « si différentes circulaires précisent les compétences qui doivent être validées et le support de l'évaluation (feuille de position), elles laissent néanmoins dans l'ombre de l'autonomie les modalités concrètes de mise en œuvre »⁽⁹⁾. Pour se faire une idée de ces difficultés, il suffit d'imaginer l'apprentissage du passé composé et du subjonctif qui serait confié à d'autres disciplines que le Français, au gré de leurs besoins propres (de leur « bon vouloir »), pour la raison que l'enseignement s'y fait en français.

FORMER DES UTILISATEURS « INTELLIGENTS »

Au collège, le cours de technologie nous semble être un lieu institutionnel adapté à l'acquisition d'une maîtrise des outils informatiques, dont les enseignants des autres disciplines peuvent alors bénéficier dans leurs démarches pédagogiques, d'une manière réaliste. La complémentarité objet-outil d'enseignement peut donner toute son efficacité quand on l'envisage dans cette optique.

Au lycée, dans le prolongement des acquis précédents, une approche spécifique et scientifique, dans le cadre d'un enseignement particulier, permet de les capitaliser et de favoriser les usages pédagogiques des TIC dans les autres matières. Elle constitue une étape qualitativement nouvelle permettant de se fixer des objectifs ambitieux et incontournables pour des générations appelées à évoluer dans la société de la connaissance, dans laquelle on sait le rôle éminent joué par les TIC, de former des « utilisateurs intelligents » et des citoyens à part entière. Quand une matière est omniprésente dans la société, elle devient un élément de la culture générale, et de la culture scolaire, sous la forme d'une discipline particulière que l'on étudie pour elle-même afin de mieux la mettre au service des autres disciplines. Avec des enseignants spécialisés, des programmes, des horaires et des épreuves au baccalauréat. Jacques Baudé, président d'honneur de l'EPI (association Enseignement Public et Informatique), rappelle opportunément que « pendant plus de dix ans, le Conseil scientifique national (CSN), pilotant l'option informatique des lycées, a montré que la mise au point de programmes d'enseignement n'a pourtant

rien d'impossible ; ce n'est ni plus difficile ni plus facile que dans n'importe quelle autre discipline ! Les invariants enseignables au lycée se dégagent somme toute assez facilement à condition de pratiquer une large concertation avec les universitaires et les enseignants du terrain »⁽¹⁰⁾.

Ces invariants, dont parle Jacques Baudé, doivent inclure des activités d'algorithmique et de programmation, non pas pour former des informaticiens professionnels – même si cela y contribue – mais pour que les élèves comprennent la logique de fonctionnement de l'ordinateur et des environnements informationnels (si l'on apprend à résoudre des équations du second degré ce n'est pas parce qu'on en résout tous les jours !). Charles Duchâteau, professeur aux facultés universitaires N.-D. de la Paix de Namur, s'exprime en ce sens : « J'ai été et je reste parmi ceux qui croient que l'apprentissage de la programmation est formatif et qu'il ne faut pas tout mesurer à l'aune de l'utilité immédiate. Je crois aussi que les méthodes et concepts typiques de l'algorithmique sont parmi les plus fondamentaux de l'informatique et que, de plus en plus, une certaine familiarité avec le "faire faire" qui est au cœur de la programmation, au sens large, fait partie d'une utilisation efficace de beaucoup d'outils logiciels récents »⁽¹¹⁾. Écrire des programmes informatiques, même très simples, permet également de donner de la substance à ce que sont les codes source et objet, et donc de mieux percevoir les enjeux des logiciels libres. La « philosophie » de ces logiciels est en phase avec l'objectif de former des utilisateurs « intelligents » car la connaissance du code permet la compréhension de la logique et du fonctionnement des logiciels.

Pour Jean-Pierre Demailly, membre de l'académie des Sciences, « un enseignement des langages, des algorithmes et de la programmation serait bien utile à partir du lycée. Tout d'abord parce que c'est un véritable besoin économique de mieux préparer les élèves à acquérir des connaissances technologiques solides, mais aussi parce que cela intéresserait de nombreux jeunes – dont l'informatique est parfois une passion en dehors de l'école »⁽¹²⁾.

Pour résumer, une approche équilibrée garante d'une bonne culture générale scolaire doit, selon nous, s'appuyer sur l'utilisation de l'ordinateur dans les disciplines pendant toute la scolarité, le B2i à l'école primaire, le cours de technologie au collège et une matière « Informatique et TIC » au lycée. Avec la conviction que pareille intégration résolue de l'informatique et des technologies modernes dans le système éducatif est de nature à faciliter les évolutions économiques, sociales et culturelles du XXI^e siècle. ■

(9) <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/074000125/0000.pdf> en page 17.

(10) Jacques Baudé, *Pour une culture générale intégrant l'Informatique et les Technologies de l'Information et de la Communication (TIC)*, www.epi.asso.fr/revue/editic/jb-astii.htm

(11) Charles Duchâteau, *Peut-on définir une « culture informatique » ?* www.fundp.ac.be/pdf/publications/54278.pdf

(12) Jean-Pierre Demailly, professeur à l'université Grenoble I, directeur de l'Institut Fourier, membre de l'académie des Sciences, in interview à l'EPI, avril 2005. www.epi.asso.fr/revue/articles/a0504b.htm