

# ESSAI DE SYNTHÈSE \*

**Ruddy LELOUCHE**

Cette troisième Rencontre Francophone sur la Didactique de l'Informatique se voulait axée sur les discussions. Une des contributions à cet objectif a consisté à consacrer une partie importante des échanges à des discussions en groupes de travail qui avaient pour mission de réfléchir sur les mêmes questions :

*L'informatique : quoi ? pourquoi ? pour qui ? par qui ? comment ?*

Les membres de chaque groupe se sont présentés les uns aux autres, et le côté international de la rencontre a fait ressortir une grande variété de situations. Cette diversité concerne la formation des enseignants en place, les programmes de formation existants, et les moyens disponibles pour accomplir cette formation, mais surtout les participants. Les *activités de formation* auxquelles étaient confrontés les participants rejoignent la diversité des autres questions posées : quoi enseigner, à qui, pourquoi et comment. Leurs *souhaits, préférences et attentes* concernant ce que pouvait leur apporter la rencontre, étaient par là même très variés. Il en est résulté d'une part une certaine difficulté à focaliser les discussions au sein même des séances de travail des groupes, mais aussi, et c'est heureux, une indiscutable richesse dans la variété des opinions et points de vue apportés.

## **Quoi ?**

Les différents aspects du « quoi » enseigner recouvrent d'abord deux grandes tendances traditionnelles, déjà apparues lors des deux colloques précédents, mais que nous avons retrouvées ici. *L'informatique fondamentale* (informatique science) recouvre les concepts de base. Les groupes s'intéressant à cet aspect ont alors recherché à identifier ces concepts, et ont produit différentes listes incluant tout ou partie de : techniques algorithmiques fondamentales, structures de données, systèmes d'exploitation, traitements de fichiers, etc. Bref toutes les facettes traditionnelles des programmes d'informatique s'y retrouvaient. Ces concepts divergent selon les personnes elles-mêmes, indépendamment de leur formation originelle. Dans tous les cas, ces concepts, ou cette informatique fondamentale, est ce qui est jugé important par les informaticiens. À l'opposé, *l'informatique technique* recouvre l'informatique outil, et intéresse d'avantage les personnes visant des applications, techniques, professionnelles ou pédagogiques. Pour eux et elles, résolument tournés vers la pratique, la question première n'est pas le choix des concepts "fondamentaux", mais le choix des logiciels à enseigner. Cette approche est plutôt dirigée vers les activités d'application et de développement.

---

\* Ce texte est extrait de la synthèse présentée par R. Lelouche lors de la dernière session de la rencontre.

À ces deux tendances traditionnelles semble s'être ajouté à Sion un aspect qui concerne l'informatique en relation avec la société, comme phénomène socio-culturel : la place et/ou le rôle des informaticiens dans la société, l'histoire et l'évolution de l'informatique, son éthique, les problèmes de son emprise sur la vie privée ou la liberté des individus, etc.

Il faut également souligner l'interdépendance entre les questions dont nous avons à débattre : quoi enseigner ? cela dépend à qui et dans quels buts. À qui faut-il enseigner l'informatique ? ça dépend de ce qu'on enseigne et pourquoi, etc. Ainsi se dégagent des influences réciproques entre au moins trois des questions qui nous occupent. Les questions envisagées sont : quels sont les différents types de raisonnement que développent l'apprentissage et l'utilisation de l'informatique ? quels prérequis et quel niveau de raisonnement sont nécessaires pour apprendre l'informatique ? comment développer cette capacité de raisonnement au cours de la scolarité obligatoire ?

En essayant de répondre à ces questions, le groupe que j'animais a défini trois types de formation idéaux, comme indiqué dans la figure. Le type 1, qui manque en tant que tel à l'heure actuelle, correspond à une *culture de base* comprenant des capacités cognitives telles le raisonnement et la logique. Le mot informatique n'y serait pas, et ne devrait d'ailleurs pas y être prononcé, car ce type d'enseignement n'est pas de l'informatique même si des concepts ou des approches de raisonnement utilisés par l'informatique y sont abordés. Le type 2 concerne l'apprentissage de la *technique informatique*, c'est-à-dire des logiciels et de leur utilisation. Il s'agit essentiellement de s'attacher à l'environnement informatique des personnes, afin qu'elles en acquièrent une représentation mentale correcte et puissent en dégager les invariants ; par exemple, il ne semblerait pas utile d'enseigner l'algorithmique. À l'opposé, la formation de type 3 s'attache à l'enseignement de *l'informatique en tant que discipline et science*, c'est-à-dire à ses concepts : types de données, procédures, algorithmique, etc.

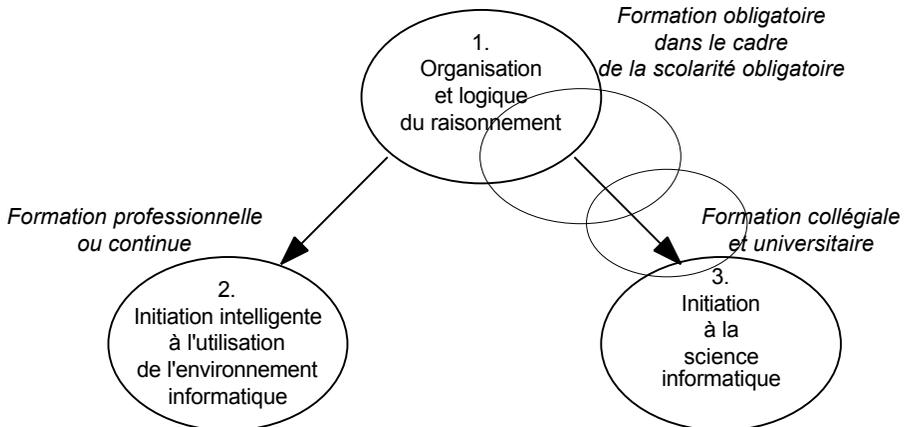


Figure : Trois types de formation à l'informatique.

Un aspect important à souligner à propos de la formation au raisonnement est que, dans le cas des formations enchaînées de types 1 et 3, par exemple, il ne

s'agit pas d'apprentissages séquentiels : d'abord le raisonnement, et ensuite la science informatique. Il s'agit au contraire d'une boucle de rétro-action dans laquelle chaque type d'enseignement contribue à enrichir et à consolider l'autre. D'une part l'algorithmique inclut la capacité de décomposer un problème en sous-problèmes tout en restant le plus proche possible du problème de départ ; d'autre part l'exercice de cette capacité contribue au façonnage d'une pensée structurée et logique qui elle-même servira la pratique de l'algorithmique. Dans tous les cas, l'algorithmique est une méthode, une approche *parmi d'autres*, au service du développement des capacités cognitives de base, au même titre que d'autres disciplines. Elle est un moyen dans la formation de type 1 et devient ensuite un objectif d'enseignement dans celle de type 3.

### **Pourquoi ?**

Je découperai en fait la question « pourquoi » ? en deux sous-questions : « pour quoi » ? (dans quel but) et « pourquoi » ? (pour quelle raison). Cette distinction me semble importante, d'autant plus que la confusion entre les deux sous-questions est en fait le résultat d'une ambiguïté phonétique propre au français.

Pourquoi ? parce que...

Parce qu'il y aurait, sous-jacent aux différents concepts de base qui lui sont propres, toute une *culture informatique* qui imprègne, d'aucun dirait qui envahit, notre société et qui, si elle existe, devrait s'intégrer dans l'enseignement de culture générale. Il s'agit donc de dégager ces concepts de base, de s'interroger sur les concepts à enseigner (lien avec le « quoi » ?) et à quel âge les enseigner (lien avec le « pour qui » ?).

Parce que *l'informatique forme au raisonnement*. On retrouve dans cette idée, ou cette constatation, la métaphore de la tête bien faite de Montaigne, particulièrement soulignée à propos de l'enseignement de type 1 ci-dessus.

Parce que *ce ne serait pas bien de ne pas en faire*. Cette raison par la négative, exprimée dans ces termes lors de la rencontre, montre une fois de plus l'influence énorme de l'informatique dans la société et la culture, même dans un domaine comme l'enseignement qui devrait pourtant être moins conditionné par les phénomènes de mode.

Pour quoi ? pour...

En premier lieu *pour former à l'informatique*. Plus précisément, il s'agit de donner *aux destinataires de l'enseignement* (quels destinataires ? lien avec le « pour qui » : selon le cas élèves ou étudiants, maîtres d'école, clients de formation continue ou de recyclage) le bagage, la *formation* dont ils ont besoin (quelle formation ? lien avec le « quoi » : selon le cas la maîtrise, le savoir, le savoir-faire, ou simplement la possibilité de se débrouiller).

*Pour former au raisonnement* (lien avec le « pourquoi »). Sous-jacent à cette idée se retrouve le principe, connu depuis longtemps en pédagogie, du développement des capacités cognitives générales. L'informatique n'est d'ailleurs qu'une discipline parmi d'autres contribuant à ce développement.

*Pour démythifier ou démystifier l'informatique.* À un extrême, pour certains utilisateurs, même scientifiques, l'ordinateur est une boîte noire (peut-être investie d'un certain pouvoir) à laquelle seuls les spécialistes peuvent toucher. À l'autre extrême (entretien du mythe), on trouve au contraire des utilisateurs, certes plus courageux que les précédents, qui se proclament informaticiens dès qu'ils savent se servir d'un logiciel, ou parfois même dès qu'ils y ont simplement touché.

### **Pour qui ?**

Plusieurs insistent sur la nécessité de s'interroger sur la *sensibilisation des élèves à l'informatique dès l'école primaire*. Il semble qu'à partir du moment où l'informatique devient un fait de société, il faut qu'elle ait sa place dans l'école, qu'il s'agisse d'ailleurs de la science ou de l'outil. Cependant il ne s'agit que d'une sensibilisation, car l'école n'a pas vocation de former à la productivité et à la rentabilité comme c'est le cas dans les entreprises où l'informatique est, dans ce même contexte, devenue indispensable.

La formation au niveau secondaire peut commencer à être diversifiée : un type de formation pour les élèves des sections scientifiques, qui ont des chances d'être confrontés à l'informatique dans le cadre de leur travail, et un autre plus utilitaire ou plutôt moins théorique pour les élèves des sciences humaines, pour qui l'informatique ne sera vraisemblablement pas un instrument de travail quotidien. Remarquons que, l'informatique ayant des utilisations de plus en plus diverses dans ses objectifs et variées dans les disciplines qu'elle pénètre, la distinction traditionnelle entre scientifiques, littéraires et humanistes perd un peu de son intérêt. Par exemple, les juristes et les géographes de demain utiliseront probablement autant l'informatique que les physiciens et les chimistes d'aujourd'hui.

Le niveau collégial est celui qui précède immédiatement le niveau universitaire. Au Québec par exemple, ce niveau regroupe en parallèle un enseignement général qui prépare à l'université en deux ans, et un niveau professionnel sanctionné au bout de trois ans par un diplôme immédiatement utilisable dans le monde du travail. La formation visée ici est celle des utilisateurs professionnels de l'informatique ; elle doit donc être très structurée dans tous les cas, et naturellement plus poussée pour les informaticiens.

Un besoin de formation particulier est celui des enseignants pour qu'ils puissent introduire l'informatique dans leur enseignement. Ici la motivation est particulièrement importante : ce n'est que lorsque l'enseignant aura perçu l'utilité de l'informatique pour lui-même (par exemple aide à la confection de matériel pédagogique) qu'il aura peut-être le souhait de l'intégrer dans son enseignement.

En liaison avec la formation se pose naturellement le problème de la *motivation* de l'apprenant, de manière différente selon le destinataire de la formation dispensée. Ainsi les clients de la formation professionnelle sont dès le départ motivés par le contenu du cours ou du stage auquel ils viennent participer ; leurs objectifs seront du type : être capable de (dépouiller une enquête par soi-même), maîtriser (le logiciel ou les utilitaires faisant l'objet du stage), devenir autonome (dans l'utilisation de ces logiciels), ou simplement découvrir (comment ça marche ou ce qui se passe), etc. À l'opposé, les étudiants (au collège, au lycée ou à

l'université) sont par comparaison un public captif, et doivent être motivés par l'enseignant.

### **Par qui ?**

Au niveau primaire, ce sont les *maîtres* qui devront dispenser la formation informatique imposée par le programme (ministériel ou institutionnel). Selon les pays, il s'agit soit des instituteurs eux-mêmes, soit de personnes-ressources dispensant le cours d'informatique, et dans les deux cas ces enseignants ne sont pas au départ des informaticiens. La question de leur formation rejoint ici celle de la formation des maîtres.

Qu'il s'agisse de collèges, d'universités, ou d'écoles spécialisées, le problème de la formation des futurs informaticiens est le plus simple. En effet, l'enseignant et l'apprenant doivent tous les deux être du même bord, c'est-à-dire informaticiens, puisque c'est dans ce contexte que s'effectue la formation de la relève. En revanche, lorsqu'il s'agit d'enseigner à des non informaticiens, quel que soit le niveau (secondaire, collégial ou universitaire) de la formation considérée, le problème du choix de l'enseignant est ouvert, en ce sens que deux opinions opposées sont simultanément exprimées.

#### *Confie-t-on le cours d'informatique au professionnel compétent disponible ?*

Qu'ils l'aient librement choisi ou qu'on le leur ait imposé, de très nombreux cours d'informatique ont ainsi été donnés, ou le sont encore, par des physiciens, mathématiciens, praticiens des diverses disciplines d'application, mais aussi des historiens, ou même des philosophes. Notons incidemment que cette dernière approche est très utile pour aborder les aspects culturels et sociaux de l'informatique.

*Forme-t-on des professeurs d'informatique ?* Si oui, cela nécessite évidemment la mise en place de moyens conséquents, surtout en personnel de formation. Mais cela nécessite aussi la reconnaissance d'une compétence spécifique, et par là même la reconnaissance de l'informatique comme discipline ou comme science à part entière (plutôt qu'un art ou même une simple technique empirique).

Dans un contexte de formation continue, *l'enseignant doit avoir une double formation*. D'une part, il doit avoir une solide formation de base en informatique, afin d'éviter que son cours ne devienne une suite de recettes. Mais il doit aussi avoir une connaissance effective des activités ou de la discipline (selon l'objet de la formation, donc le « quoi ») des personnes à former.

### **Comment ?**

La question « comment » ? a été peu abordée dans les groupes de travail. Cependant les discussions échangées de ci de là au cours du colloque permettent de poser quelques jalons concernant les méthodes pédagogiques utilisées et les modalités d'accès à l'ordinateur. Du point de vue des méthodes pédagogiques, on discerne, et cela est plus affirmé qu'aux colloques de Namur et surtout de Paris, deux grandes tendances qui s'opposent.

*Par l'algorithmique et la programmation.* L'idée est d'enseigner directement les concepts de base, ou les éléments fondamentaux. C'est l'approche traditionnelle

de l'informatique pure et dure, la seule envisagée il y a quelques années, où même un cours d'initiation à l'informatique pour les sciences humaines passait par un exposé sur l'arithmétique binaire et sur l'algèbre de Boole !

*Par les logiciels.* Traitements de texte, tableurs, logiciels de manipulation de bases de données, ont été évoqués comme des approches alternatives dans les groupes de travail. L'idée de cette approche est de faire passer les concepts par des applications utiles et significatives. En outre, cela est plus motivant pour le bénéficiaire de la formation dispensée.

Parallèlement à l'approche pédagogique se posent les choix concernant la disponibilité de l'ordinateur, au primaire et au secondaire notamment. Selon les écoles, on trouvera les équipements soit dans un local spécifique (la salle d'informatique, approche reflétant peut-être le mythe de l'informatique évoqué plus haut), soit au fond de la salle de classe (où ils deviennent parfois un simple objet de décoration à montrer). De plus en plus est envisagée la possibilité que l'apprenant ait son ordinateur chez lui (ordinateur portable).

### **Conclusion ? ou éléments de discussion**

Plusieurs aspects, sinon nouveaux, du moins intéressants, sont apparus dans les discussions échangées au cours des journées.

*L'informatique instrument de structuration de la pensée.* Ce n'est plus simplement la programmation qui est le véhicule de base, ou simplement qui est utile ; ce sont les approches et techniques de résolution de problèmes.

*Notion de science informatique,* remplaçant de plus en plus celle de contenu informatique. Comme dans les précédents colloques, on en a beaucoup parlé à Sion. Cependant, tous les participants à la rencontre ne partageaient pas cette vue, même parmi les informaticiens. L'acceptation généralisée de l'informatique comme science n'est pas encore acquise, et les discussions sur ce thème continueront vraisemblablement au prochain colloque.

*Une double leçon de modestie pour les informaticiens.* D'une part, même pour les concepts de base, la sacro-sainte programmation, longtemps considérée comme la chasse gardée et l'emblème de l'informaticien, n'est peut-être pas toujours nécessaire dans l'enseignement, puisqu'on considère dans certains contextes son remplacement par les logiciels comme une alternative viable et possiblement plus digeste. D'autre part, on constate souvent une fâcheuse tendance des informaticiens, chacun à son niveau, à considérer comme nulle et non avenue la formation antérieure de l'auditoire auquel il s'adresse. Il serait temps de prendre effectivement en compte l'apport des didacticiens et des psychopédagogues aux techniques d'enseignement, et de compter d'avantage sur l'intelligence naturelle des apprenants, même étrangers à la discipline enseignée.

**Ruddy LELOUCHE**

Département d'Informatique  
Université Laval  
Québec G1K 7P4, CANADA