



## DOSSIER FORMATION DES INFORMATIENS

La formation à l'informatique relève désormais de l'action prioritaire de l'Etat. D'un côté, il faudrait former un corps de techniciens de niveau international, nécessaire à la survie de l'industrie informatique nationale et à l'informatisation des entreprises ; de l'autre, pour se protéger du chômage, il faudrait apprendre à utiliser les nouvelles technologies.

Au débat sur la politique industrielle, s'en ajoute un autre qui oppose une formation lourde pour une élite à une formation au rabais pour la grande masse des utilisateurs, puis un troisième qui porte sur l'informatique elle-même : science nouvelle avec ses méthodes et ses concepts ou tout simplement outil de traitement de l'information qu'il suffit de savoir utiliser ? Mais ces oppositions simplistes ne permettent pas de faire avancer le débat et arrangent trop les intérêts de ceux qui, tels IBM, font de l'ignorance la source de leur puissance.

Le parti pris du dossier de « Terminal » est différent : l'informatique est une technique nouvelle qui a besoin, pour pouvoir être maîtrisée socialement, d'une chaîne continue de connaissances (des différents utilisateurs aux ingénieurs les plus créatifs) et de la diffusion rationnelle de ses concepts et de ses méthodes afin de permettre la constitution progressive de cette culture sociale technique qui fait aujourd'hui défaut. Si ce dossier porte sur la formation des professionnels, il faut considérer cette formation comme l'un des aspects de la transmission du savoir et du savoir utiliser informatique, en sachant bien que reste posée la question de l'acculturation technique de la grande majorité. De ce point de vue, la mission de l'université et du service public de l'éducation et de la formation professionnelle est essentielle. La tâche à accomplir est immense car, on ne sait pas encore bien ce qu'il faut enseigner ni comment l'enseigner. Un vaste effort de recherche sur les contenus et la didactique de l'informatique, sur la pédagogie de l'utilisation s'impose. Mais, cette recherche est devant nous car, l'expérience des quinze dernières années n'a rien de définitif et, il serait aussi peu raisonnable de prétendre que chacun, pour peu qu'il dispose d'un micro, puisse apprendre tout seul à programmer, que de figer pour l'avenir l'étape actuelle du développement de l'informatique.

Ce dossier a été coordonné par Eric Braine.

# Informatique, chômage et formation

*Depuis la visite (il y a un an) de François Mitterrand au Centre Mondial les puces microélectroniques ont cessé d'être des « mangeuses d'emploi ». La perspective est renversée ; le chômage n'est plus produit par l'informatisation, mais résulte d'un défaut d'adaptation des hommes à la nouvelle donne technologique. Par la formation aux technologies nouvelles la crise pourra être maîtrisée.*

**L**A prédication jauréssienne se fait moderniste ; au bureau, à la maison, à l'école, pendant les vacances, chacun est appelé à s'initier à la microinformatique. TFI lance un programme populaire de sensibilisation à l'informatique.

## Formation, solution au retard industriel

Pour le Monde du 7 avril 1983, cette formation est la « clé du développement industriel ». Mais un diagnostic exact — retard industriel français dû à la sousqualification des travailleurs, à l'écrasement des savoir-faire et à l'exploitation de la main-d'œuvre — ne fait pas de la formation aux technologies électroniques la solution universelle aux difficultés du temps présent. Dans les années trente, dans son *Traité de la Radio*, Bertolt Brecht notait déjà qu'à chaque nouvelle révolution technique la classe dominante, prétend jusqu'à la révolution technologique suivante, résoudre les contradictions sociales, par des moyens techniques. La même idée fait aujourd'hui des ravages à gauche, pas seulement chez ceux qui font tout dépendre du « développement des forces productives », mais aussi parmi ceux-là qui ont toujours surestimé les effets pour eux autrefois négatifs et aujourd'hui positifs de la technique ; Jacques Ellul qui veut avec la microinformatique « changer la révolution », André Gorz qui pave maintenant ses « chemins du paradis » de microinformatique. Pas plus que la diffusion de petits moteurs électrique n'a modifié les structures industrielles modelées par les grosses machines à vapeur, la microélectronique ne va mystérieusement changer les règles du jeu voulus par IBM. Les radios libres n'ont pas jusqu'ici transformé la Radio-diffusion, mais dans leur majorité copié les postes périphériques. Les expériences de télévision communautaire du Québec ont été récupérées, dix ans après, par les réseaux commerciaux.

## Jeunes, chômeurs, sous-développés !

L'opération « La microinformatique, mais c'est très simple » mise en

scène par Jean-Jacques Servan-Schreiber est dangereuse, car elle répand l'illusion qu'avec un peu de basic, un jeune chômeur pourra trouver un emploi, ce qui est faux. Il n'est qu'à examiner le « projet des volontaires pour la formation à l'informatique des jeunes chômeurs » (1) élaboré par Errol Gelenbe pour se rendre compte qu'il y a peu de chance que les entreprises embauchent des « CAP d'informatique » formés en trois mois ou ces programmeurs d'applications (« avec de l'algorithmique et de la programmation en deux ou trois langages ») formés en six mois. Surtout si l'on connaît la formule pédagogique choisie : anciens élèves des grandes écoles (effectuant de cette façon leur service militaire), chargés après un mois ou deux d'initiation pédagogique de réinsérer des jeunes chômeurs de 16 à 18 ans. En quoi les anciens élèves des grandes écoles sont-ils qualifiés pour enseigner l'informatique ? Le projet de JJSS parle d'un « service de solidarité de ceux qui sont le mieux équipés envers ceux qui n'ont pu recevoir les éléments de formation », la formule n'est pas nouvelle, les coopérants qui effectuaient leur service militaire dans les pays du Tiers-Monde dans les années soixante s'appelaient déjà « Volontaires du progrès ». Considère-t-on aujourd'hui qu'une partie du peuple est « sous-développée » ! Puisque l'on parle même d'une « indispensable deuxième alphabétisation » (le Monde du 6 avril 1983).

Cette opération fait l'impasse sur ce qui constitue une difficulté réelle de l'informatique dès que l'on veut en obtenir une utilisation raisonnable et dépasser le niveau du jeu et du presse-bouton : à savoir la maîtrise de formalismes et de procédures abstraites. Car pour résoudre une classe de problèmes relativement simples (les actes de gestion de la vie quotidienne par exemple), il faut très rapidement pouvoir imaginer et construire des algorithmes relativement complexes. L'expérience de nombreux clubs microinformatiques montre que faute de cet outillage conceptuel, jusqu'ici (et parce que l'on n'a pas su faire autrement) véhiculé par la mathématique,

que, les plus enthousiastes se heurtent rapidement à la barrière de complexité et abandonnent.

## Une double aspiration sociale

L'engouement actuel pour la microinformatique ne concerne encore que des couches limitées, mais déjà il s'appuie sur une double aspiration sociale, celle de connaître, d'utiliser et de s'approprier une technique nouvelle, bref d'en socialiser l'usage et celle d'être dans le coup pour conjurer le chômage et la crise qui menace par une assurance — simulation de modernité, bref l'illusion de pouvoir s'en sortir seul en maîtrisant les outils appropriés au développement de sa riche individualité.

A partir de ces aspirations l'opération qui se développe autour du centre mondial et autres clubs Méditerranée, vise plus à développer un marché pour la micro qu'à permettre une maîtrise sociale et un usage complet de l'informatique. Cet objectif supposerait de profondes transformations sociales, dans l'organisation du travail industriel d'abord, afin de permettre le développement d'un tissu de savoir faire et de technicité, au lieu de l'aplatissement actuel, dans le système éducatif ensuite pour qu'avec une autre conception de son enseignement la mathématique cesse d'être le moyen privilégié de la sélection sociale et pour permettre l'acquisition d'une véritable culture polytechnique et scientifique, par tous.

## Prendre la formation informatique au sérieux

Cela supposerait surtout que l'informatique soit prise au sérieux au sein de l'Education nationale et de la formation professionnelle (ce qui malgré de nombreuses opérations gadgetiques commence à être le cas) et que puisse se développer un enseignement scientifique de l'informatique digne de ce nom, doté des matériels, des logiciels et de moyens adéquats.

Enfin, il faudrait que puisse se développer la recherche didactique et pédagogique sans laquelle il ne pourra pas y avoir d'enseignement de masse de l'informatique. Au lieu de confier aux élèves des grandes écoles le soin de bricoler des stages pour initier des chômeurs à la microinformatique, pourquoi n'avoir pas pris les choses par leur début, assis l'enseignement de l'informatique sur des bases solides et donné à ceux dont c'est le métier les moyens de faire leur travail ?

Cela dit, savoir si cette formation à l'informatique permettrait ou non aux chômeurs de trouver un emploi est une autre question ■

Eric Braine (janvier 1984)

1) Bulletin de liaison de la recherche en informatique et automatique, n° 86, 1983.



# De l'enseignement de l'informatique

Cet enseignement n'a pas encore trouvé son point d'équilibre : de violentes polémiques opposent encore les professeurs d'informatique entre eux et plus souvent encore les professeurs d'informatique à ceux d'autres disciplines utilisatrices de moyens informatiques. Ces polémiques sont alimentées par des faits incontestables : très certainement l'informatique est une discipline où la proportion d'autodidactes parmi les spécialistes est très élevée, où de très nombreux ingénieurs et techniciens font de l'excellent travail en ayant un niveau « scientifique » bas, n'excédant pas celui du baccalauréat, et sans aucune connaissance des bases « théoriques » de l'informatique.

**L**A généralisation des micro-ordinateurs a accentué ce phénomène en permettant à un large public de non-informaticiens de réaliser sur des matériels peu coûteux des choses qui exigeaient quelques années auparavant l'utilisation de grosses machines. Les progrès récents des logiciels vers plus de richesses, de maniabilité, de convivialité, voire d'« intelligence » vont permettre à encore plus de gens d'entrer dans l'informatique et de résoudre eux-mêmes leurs problèmes sans l'aide d'aucun spécialiste après un apprentissage dont la durée décroît au fur et à mesure que les ordinateurs sont d'accès plus facile.

## De quels informaticiens a-t-on besoin ?

La première idée bien sûr pour savoir quoi enseigner en informatique et comment, est d'interroger les entreprises et les administrations qui embauchent des informaticiens : qu'attendent-elles, que désirent-elles que sachent ou sachent

faire leurs futurs employés ? Hélas, cette interrogation n'apporte pas la réponse escomptée pour de multiples raisons :

— les futurs employeurs d'informaticiens appartiennent aux milieux les plus divers où sans doute les besoins sont de natures très différentes. La banque ou l'assurance ne font pas le même usage de l'informatique que l'industrie du téléphone ou la SNCF, les ministères des Finances et de l'Intérieur que les bureaux d'études d'architecture ou d'urbanisme ;

— les besoins que pourraient exprimer les industriels sont liés à une pratique courante qui est la leur : même si elle est bonne aujourd'hui, rien ne dit qu'elle ne doive pas être profondément modifiée dans la perspective des développements technologiques à venir. Les enseignants n'ont pas à préparer leurs étudiants à l'informatique de l'instant mais à celle de l'avenir ;

— l'ampleur des problèmes informatiques dont la solution passe souvent par l'écriture et la mise au point de centaines de milliers d'instructions évidemment à grands frais au terme d'un processus

relativement obscur dans la mesure où l'on maîtrise mal ce processus de création conduit à l'existence de nombreuses « méthodes » localement élaborées sur le tas dans une entreprise ou une administration et dont l'usage est le plus souvent restreint à l'organisme où elle a été élaborée. Ces méthodes sont rarement explicitées, il s'ensuit une remarquable opacité de l'usage réel des moyens informatiques et de graves obstacles à la communication et à la transmission du savoir accumulé par l'expérience.

## Continuité entre créateur et utilisateur

**Q**UE peut-on attendre alors d'un enseignement de l'informatique ? On peut, pour répondre, comparer cet enseignement à d'autres. Une discipline dont l'usage est très répandu et à laquelle l'enseignement à tous niveaux fait, même si ça ne plait pas à tout le monde, une large place, est la mathématique : en fait, tous les jeunes sont confrontés à elle pendant de longues années et nombreux sont ceux qui sont appelés à l'utiliser pendant toute une vie professionnelle. A des titres divers :

- les mathématiciens professionnels sont peu nombreux, par mathématiciens professionnels nous entendons ceux qui sont capables de résoudre des problèmes difficiles dont la solution n'est pas donnée dans les livres ;
- tout un monde d'ingénieurs et de techniciens manie les mathématiques comme un langage, un moyen d'expression et de communication entre eux et avec le petit groupe de mathématiciens professionnels auxquels ils savent faire appel quand ils sont face à un problème dont la solution excède leur compétence ;
- tous les autres ne se servent guère d'autre chose que d'arithmétique élémentaire, celle qui permet de tenir ses comptes et de calculer ce qu'on leur doit ou ce qu'ils doivent. Mais ils n'en savent pas moins que les mathématiques existent, sont utiles au calcul des ponts, des barrages ou des avions.

Chose remarquable, on a réussi à donner des concepts uniques à tous : les nombres sont incontestables et incontestés, on ne conteste pas davantage la notion d'équation, le calcul d'une proportion, l'application dans la vie courante d'une règle mathématique même si elle a des conséquences douloureuses pour l'individu. Cette unicité des concepts permet alors au savoir mathématique de se diffuser, il y a une continuité entre le mathématicien créateur et les utilisateurs de mathématiques et d'ailleurs l'usage des mathématiques évolue profondément avec la généralisation d'outils et de méthodes qui apprirent aujourd'hui dans les IUT ou des lycées techniques étaient encore il y a trente ans tout à fait inconnues hors d'un milieu très restreint de chercheurs (par exemple le calcul matriciel ou les séries de Fourier).

## Posséder et maîtriser les outils

**O**n peut aussi comparer l'informatique et la menuiserie. Là, contrairement aux mathématiques, il y a beaucoup d'autodidactes et nombreux sont ceux qui construisent les étagères de leur placard avec des bonheurs variés. Personne qui est satisfait de son étagère après quelques week-ends de labeur, ne croit pourtant qu'il est menuisier et qu'il puisse d'établir à son compte comme artisan-menuisier, *a fortiori* comme industriel de la menuiserie. Certes, c'est un domaine où il y a peu de concepts, du moins de concepts abstraits, mais l'expérience que chacun a fait au moins une fois dans sa vie de la construction d'une étagère lui a appris la valeur de l'expérience et l'importance fondamentale des outils, il faut à la fois posséder les bons outils et en avoir une maîtrise qui ne s'acquiert qu'avec une longue pratique. Pour nous l'informatique emprunte aux mathématiques et à la menuiserie ses caractéristiques essentielles.

Il y a des concepts informatiques qu'il convient d'apprendre et d'enseigner si possible au plus grand nombre. Et notre expérience est que ces concepts, comme tous les concepts fondamentaux, ne s'apprennent ni en un mois, ni même en douze.

Les notions d'itération, de récursion, d'algorithme, de structure de données sont des concepts profonds, qui ne sont pas simples : le meilleur esprit formé aux meilleures techniques des mathématiques ou de physique a autant de mal qu'un autre à les assimiler.

Il ne faut pas croire que ces concepts informatiques fassent l'objet de nombreux et beaux théorèmes en rien comparables à ceux des mathématiciens. Ainsi le concept de récursion pour ce que les informaticiens ont à en faire ne donne lieu fondamentalement qu'à un théorème : celui qui affirme la possibilité de traduire tout programme récursif en un programme non récursif en introduisant une « pile ». L'intérêt de la récursion est dans le mécanisme de pensée auquel elle conduit, dans l'autre vision des algorithmes à laquelle elle conduit : 90 % des progrès en algorithmique qui se sont traduits par une amélioration de l'efficacité des algorithmes viennent de l'exploitation systématique de la notion de récursion, et cette même notion est indispensable pour bien comprendre un très grand nombre d'algorithmes d'usage courant qui dans leur version récursive sont très simples et dans leur version non récursive sont fort opaques.

De même, toutes les idées nombreuses, issues de la logique mathématique, qui ont été émises en ce qui concerne la validation des programmes doivent être

prises pour ce qu'elles sont : si l'on a pu un temps caresser le rêve trompeur de construire des « vérificateurs automatiques de propriétés des programmes », c'était par ignorance. Par contre, le souci constant quand on écrit un programme de prouver que ce que l'on écrit est bon, c'est-à-dire fait bien ce que l'on veut et répond aux spécifications et est à la base de tous les progrès assez spectaculaires faits en matière de logiciel depuis dix ans.

Comme les concepts mathématiques les concepts informatiques sont avant tout des véhicules de la pensée qui doit permettre l'expression claire et simple de phénomènes complexes : les meilleurs sont ceux qui amènent à la plus grande économie de pensée et par là facilitent grandement la communication non seulement du maître à l'élève mais de praticiens entre eux. Tout le monde sait aujourd'hui qu'il ne suffit pas d'écrire un programme et qu'il faut le documenter pour qu'il puisse servir à d'autres, et que cette documentation est souvent plus difficile à bien faire que l'écriture même du programme (combien de temps perdu et d'argent dépensé en vain parce que des programmes insuffisamment documentés n'ont pu être réutilisés, leurs auteurs n'étant plus là).

## Les outils jouent un rôle fondamental

**I**l y a en informatique des outils qui sont les ordinateurs dont la maîtrise exige une longue expérience. Là, on se retrouve en pleine menuiserie. Pas plus qu'ayant construit son étagère, on ne peut se considérer comme menuisier, on ne peut après avoir écrit cent ou mille lignes de programme se considérer comme informaticien. Il faut dire ici que cette illusion est soigneusement entretenue par la publicité des constructeurs qui cherchent tous à nous convaincre que leur matériel est plus facile à utiliser que les autres. C'est confondre deux choses :

- la possibilité de faire quelque chose comme on tire quelques notes d'un instrument de musique ;
- la maîtrise d'un ordinateur n'est pas plus facile à acquérir que celle d'un instrument de musique. Qu'il y ait des « virtuoses » en informatique comme dans le domaine musical, ne change rien au fond des choses, ne serait-ce que parce qu'on ne saurait limiter l'enseignement de l'informatique aux seuls virtuoses et qu'aussi la virtuosité peut ne pas être la meilleure qualité d'un informaticien.

D'autres points communs importants avec la menuiserie et à vrai dire toutes les activités où la création d'objets concrets nécessite la mise en œuvre d'outils est que ces outils jouent un rôle fondamental. Ils ne sont pas interchangeables, il y en a des bons et des moins bons, des puissants et des moins puissants, certains sont bien adaptés à leur emploi dans certaines circonstances et d'autres le sont beaucoup moins bien.

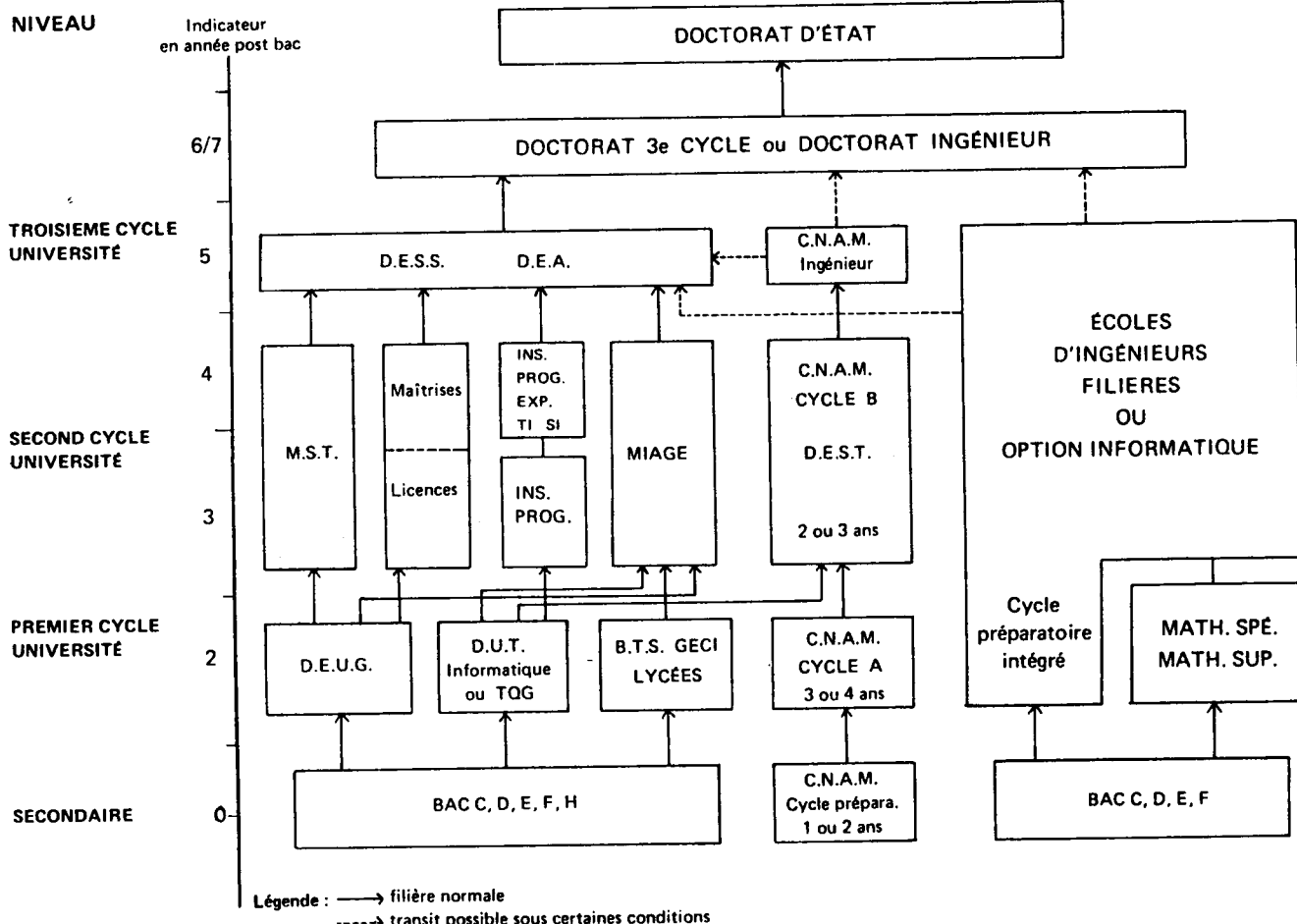
### BIBLIOGRAPHIE

- M. LHERMITE : *Conséquences du développement de l'automatisation de la gestion des entreprises*. 1968.  
 F. DUCRAY : *La formation informatique pendant le VI<sup>e</sup> Plan*. Sept. 1971.  
 CEREQ : *Les emplois types de l'informatique* Documentation Française, 1978.  
 B. MARZOUK, P. TRIPIER, P. ROLLE : « Le mouvement des qualifications des informaticiens », Rapport au ministre du Travail, 1980.  
 J. TEBKA : *La formation des spécialistes informaticiens*. Documentation française, 1980.  
 O. PASTRE : « Les politiques sociales face au développement de la filière électronique ». Mission Filière électronique, mars 1982.  
 O. PASTRE : *Informatique et Emploi*. La Découverte, 1983.  
 M. BEL : « A propos de l'informatique, nouvelle approche entre emploi et formation », *Formation/Emploi*, n° juillet 1983. Documentation Française.  
 M. NIVAT : « Savoir et savoir faire informatique ». Rapport au ministre de l'Éducation et au ministre de l'Industrie. Doc. Française, 1983.  
 J. HEBENSTREIT : interview *AFCET-INTERFACES*, n° 7, 1983.  
 Devenir informaticien. *L'informatique professionnelle* n° 15, août-sept. 1983.  
 J.L. LE MOIGNE : « Sur l'enseignement et la recherche en informatique ». GRASCE-CNRS, sept. 1983.  
 M. NIVAT, J. HEBENSTREIT : interviews *Le Monde de l'informatique*, n° 124, 5 déc. 1983.  
 L. VESUVIO : « Sponsors et misères des instituts privés de formation à l'informatique » *Informatique et gestion*, n° 147, 1983.  
 J.L. WEISSBERG : « La maladie infantile de l'informatique. Informatique, éducation et opérationnalité », *Education permanente*, n° 70-71, 1983.  
 Quel plan de redressement enseignement/recherche pour l'informatique en France ? Débat AFCET, 19 déc. 1983.

### GUIDES PRATIQUES

- L'informaticien* 1983. La documentation pratique, 13 Galerie Vivienne 75002 Paris (261.50.87.)  
*Guide ORDIS des formations informatiques*, Ed. 83, 10 rue Auber 75009 Paris. (742.60.18.)  
*Guide CEGEDIM de la formation permanente en bureautique, informatique, télématique*, 116 rue d'Agnessau 92100 Boulogne Billancourt  
*Annuaire HERMES de l'informatique en France*, 1982.  
*Les formations à l'informatique*. Centre INFFO/ADI Paris la Défense, 1982. (Trois fascicules). Collection Points de repères.  
*Formation permanente filière électronique*. Université Pierre et Marie Curie, tour centrale, 13<sup>e</sup> étage, 4, place ussieu 75230 Paris cédex 05. 633.10.32.  
 « Electronique, informatique : les formations efficaces » *Le Monde de l'éducation*, n° 101, jan. 1984.  
 « Les formations à l'informatique », n° spécial de *l'Étudiant*, 1983.  
*Programme de formation continue filière électronique* : formation des ingénieurs, centre INFFO, juillet 1983. Tour Europe cédex 07 92080 Paris la Défense (778.13.50.).

# GRAPHE DES FILIERES DE FORMATION A L'INFORMATIQUE UNIVERSITÉS - C.N.A.M. - ÉCOLES D'INGÉNIEURS



## Disposer d'environnements de programmation performants

**D**ISONS-LE franchement : on a en France méconnu ce problème et on continue à le méconnaître ou du moins à ne pas se donner les moyens de le résoudre. Un enseignement d'informatique quelqu'il soit n'a aucun sens s'il n'est appuyé par une pratique quotidienne non pas d'un, mais de plusieurs matériels et logiciels informatiques. Et il faut encore que ces matériels et logiciels soient les meilleurs. Or, que voit-on aujourd'hui ?

Faute de matériel nos élèves et étudiants qui font de l'informatique passent peu de temps à travailler sur ordinateur comparé au temps passé par leurs homologues anglais ou américains. En beaucoup d'endroits l'enseignement se fait sur des matériels déshérités avec des logiciels qui furent peut-être bons en leur temps mais sont aujourd'hui tout à fait dépassés. En matière de logiciel peut-être plus encore qu'en ce qui concerne le matériel on a assisté à des changements profonds, qui modifient toutes les conditions d'utilisations avec l'apparition des gros systèmes d'exploitation tels Multics et Unix, l'incorporation dans ces systèmes

d'un très grand nombre d'outils logiciels performants, éditeurs, analyseurs, interpréteurs variés pour constituer des environnements de programmation d'une puissance et d'une facilité d'emploi incomparables avec ce qu'offraient les systèmes antérieurs. Il nous paraît aberrant de ne pas familiariser les élèves dès le début avec ces systèmes (sans compter ceux, tel Gandolph utilisé à Carnegie Mellon, qui ont été spécialement conçus pour l'enseignement et par les corrections qu'ils effectuent en permanence et les possibilités de mise au point d'un programme par petits bouts permettent apparemment un apprentissage plus rapide et une meilleure compréhension de la programmation par les débutants).

## Un micro, c'est une petite machine

Il faut dénoncer le piège de ce qu'on appelle la micro-informatique. Non pas bien sûr les micro-ordinateurs, ces si précieux et remarquables instruments qui permettent aujourd'hui partout de disposer d'une puissance de calcul qu'on ne trouvait il y a peu que dans quelques centres de calcul. Mais un micro est un micro c'est-à-dire une petite machine et la micro-informatique n'est que de l'in-

formatique faite sur une petite machine avec tous les inconvénients que cela comporte. Si certains, rares, offrent une large panoplie d'outils logiciels intégrés, beaucoup ne donnent que des moyens limités et proposent ainsi une vision tronquée de l'informatique. Nous croyons que les efforts supplémentaires qu'exigent l'utilisation d'un micro, de par sa petite taille, ou sa pauvreté en outils logiciels pour résoudre un problème qui serait aisément résolu sur des machines plus grosses et plus appropriées n'ont pas de valeur pédagogique, ou pire ont l'effet assez néfaste de convaincre l'apprenti que l'informatique est plus compliquée qu'elle n'est en réalité (alors que c'est bien l'effet inverse que l'on cherche : provoquer un mouvement naturel vers l'informatique et le recours spontané voire instinctif à l'ordinateur comme outil d'aide à la création et à la réflexion).

## Prendre conscience du contenu conceptuel de l'informatique

**E**N guise de conclusion, il nous paraît nécessaire de développer l'enseignement de l'informatique sur les deux plans que nous avons indiqué sans jamais les dissocier :

— l'enseignement des concepts et résultats fondamentaux est nécessaire à la compréhension des phénomènes et à l'expression et la communication du savoir informatique à tous les niveaux. C'est par eux que passe le progrès des pratiques informatiques quotidiennes : spécification des problèmes, conception d'algorithmes pour les résoudre, écriture des programmes pour « faire tourner » ces algorithmes, architecture des systèmes de traitement complexes.

— l'expérience approfondie de matériels et logiciels modernes et variés est indispensable pour acquérir une certaine aisance dans le maniement des outils informatiques, pour développer l'initiative et former le goût. Le caractère rébarbatif que revêt toujours l'emploi des ordinateurs par le formalisme ésotérique des modes de communication avec eux, la minutie avec laquelle tous les détails d'un programme doivent être traités (et

souvent les détails finissent par masquer l'essentiel) est très atténué par une bonne compréhension des concepts et au niveau de la mise en œuvre la disposition d'outils logiciels de plus en plus puissants : il est nécessaire d'utiliser ces outils puissants dès le début de l'enseignement.

— nous croyons qu'en plus il faut allonger toutes les formations à l'informatique qu'elles s'adressent à de futurs informaticiens ou à de futurs utilisateurs. Ceci est dans une perspective d'avenir : l'informatique envahit déjà notre vie à titre d'outil auquel un nombre croissant de gens ont à faire appel. Mais ces outils sont souvent plaqués sur nos habitudes prises quand nous ne les avons pas, et par là même souvent mal adaptés. Ce qui ne s'est pas encore produit vraiment c'est le changement d'habitude que doit provoquer l'informatique (nous pensons là typiquement au stockage et à la manipulation des informations, les plus diverses

que nous avons l'habitude d'enregistrer sur du papier) ni non plus l'effort de réflexion indispensable pour trouver entre informaticiens et non informaticiens les bons compromis d'où résulteront les machines bien adaptées à la poursuite de types très variés d'activités. Sans doute faudra-t-il du temps pour en arriver là mais on pourrait commencer par mieux intégrer l'informatique dans l'ensemble des disciplines que l'on enseigne : ceci suppose qu'elle ne soit plus considérée comme une discipline ancillaire, que l'on prenne pleinement conscience du contenu intellectuel et conceptuel qu'elle véhicule et qu'on lui fasse sa place dans le bagage culturel que doit acquérir chaque individu. Si l'on donne plus de temps aux informaticiens pour se former ils réfléchiront sans doute d'avantage à l'emploi de l'informatique dans les domaines où elle peut servir, si l'on donne une meilleure connaissance de l'informatique aux non informaticiens, c'est-à-dire une connaissance qui dépasse nettement la simple initiation à l'écriture de petits programmes sur un petit micro, ils seront mieux à même de réfléchir à l'utilisation de l'informatique dans leur domaine.

### DES MICROS POUR UNE GROSSE MACHINE

L'Institut de Programmation de Paris VI-Jussieu ressemble à une « grosse machine », avec ses 2400 étudiants répartis sur cinq années. C'est certainement le plus grand centre français de formation à l'informatique. Les 900 étudiants du DEUG (BAC + 2) viennent y suivre quelques cours d'initiation à l'informatique mais, ce sont essentiellement les 400 étudiants de la licence d'informatique, plus les 180 de programmeur-d'études (équivalent de la licence pour ceux qui n'ont pas le DEUG), les 500 de la maîtrise et les 400 de troisième cycle qui constituent la grande masse des futurs informaticiens.

Des promos de 500, cela n'est pas facile à « gérer » et encore il a été nécessaire d'arrêter une expansion qui conduisait à un doublement des effectifs tous les trois ans. Il a fallu plusieurs mouvements de grève pour que le ministère accepte de lancer de nouveaux centres de formation dans la région parisienne. Même si c'est encore insuffisant, des licences d'informatique ont été ouvertes à Orsay, Paris VII et Villetaneuse. 150 enseignants et 70 administratifs et personnels techniques font tourner cette grosse machine... Mais, à propos de machine, l'Institut de Programmation va disposer bientôt d'un DPS 8 bi-processeur du constructeur national, à partager avec d'autres à Jussieu pour remplacer la liaison coûteuse avec le DPS 68 de Rennes. Un peu plus de 60 consoles sont disponibles, ce qui est bien peu. 28 Micral 90-50 pour le second cycle et 18 Micral 90-20 pour le DEUG complètent, pour l'essentiel, le parc informatique mais, il existe d'autres ordinateurs pour la recherche.

L'enseignement est orienté vers les systèmes et l'informatique théorique plus que sur la gestion. 30 certificats différents sont proposés aux étudiants. Le troisième cycle avec ses cinq DEA de la micro-informatique à l'étude de langages de programmation en passant par la recherche opérationnelle, et ses deux DESS plus orientés vers l'industrie et ses nombreux thésards est l'objet d'une sévère sélection.

Depuis quelques années, une orientation se dessine vers le développement de la formation professionnelle continue qui propose chaque année à une centaine de personnes des stages spéciaux ou des cursus de la formation initiale. Il y a là une intéressante ouverture qui devrait redonner à l'Institut le dynamisme qu'il avait à ses débuts et qu'il tend à perdre, probablement sous l'effet d'une certaine sclérose, du vieillissement du personnel et des pesanteurs de gestion d'une telle machinerie, les petites chapelles faisant le reste.

Bien que la croissance insupportable des effectifs ait été stoppée, pour partie par l'ouverture d'autres centres et, pour le reste, par une politique de limitation des inscriptions, les problèmes restent nombreux que ce soit l'appel aux vacataires (4000 heures de travaux dirigés) ou l'insuffisance de l'équipement informatique (60 consoles pour 500 étudiants). Bonjour l'ambiance autour des consoles au moment des remises de projets !

J.M.

### Retard de la formation, retard industriel

**N**OTRE dernier mot sera pour souligner l'urgence du problème. Tout porte à croire que nous avons un retard assez considérable sur au moins les USA et le Japon. C'est vrai en ce qui concerne l'enseignement qui ne forme pas assez d'informaticiens et met sur le marché beaucoup trop de gens qui soit n'ont pas acquis l'expérience pratique nécessaire, soit n'ont reçu aucune formation théorique et ignorent les bases fondamentales. C'est aussi vrai, mais ceci est une conséquence de cela, en ce qui concerne l'informatisation des entreprises et des administrations (les données chiffrées sur le parc ordinateurs installés en France sont assez éloquentes, mais il y a aussi l'impression ressentie par l'Américain qui vient en France comme par le Français qui va aux USA qu'il y a bien une différence essentielle à savoir qu'outre Océan, tout le monde « croit » à l'informatique et qu'ici il n'y a encore qu'une minorité de gens qui y croient). Enfin, il y a notre retard en matière d'innovation en informatique, en dépit d'un soutien constant de l'Etat ; depuis longtemps la rareté des produits français originaux qu'ils soient matériels ou logiciels et la dépendance technologique où elle nous place sont sans doute les plus graves conséquences qui peuvent être désastreuses à terme, de la faiblesse de l'enseignement de l'informatique ■

Maurice Nivat (février 1984)  
Directeur du LITP  
Membre correspondant  
de l'Académie des Sciences



# ...il y a d'autres informaticiens...

*Un éminent spécialiste français de l'enseignement de l'informatique remarque les dangers de l'expression « formation des informaticiens » ; elle recouvre des formations à tant de cultures et à tant d'activités différentes qu'on risque de dégrader les compétences en informatique attendues chez un pupitreux ou chez un comptable, chez un ingénieur commercial, chez un documentaliste et chez un spécialiste du génie logiciel, chez un agent de maintenance et chez un professeur de mathématique\*.*

**H**ORMIS quelques allusions, le rapport Nivat propose une politique de formation des seuls « *informaticiens de haut niveau* » ; il s'agit des enseignants-chercheurs de l'enseignement supérieur d'une part, et des ingénieurs confirmés travaillant (principalement à la production de logiciels complexes) soit chez les constructeurs d'ordinateurs soit dans les sociétés de services « sérieuses ». Soit, au maximum, quelque mille ou deux mille « jeunes » à former par an, et autant sans doute d'« anciens » à recycler ?

## Former des informaticiens de haut niveau

Ce programme de formation des informaticiens de haut niveau laisse ouvertes deux questions importantes :

1) Quelles seront ses retombées pour les programmes de formation de toutes les autres « populations » concernées. S'agira-t-il d'un produit autonome, ou devra-t-il servir de type idéal dont les autres programmes de formation à l'informatique devraient se rapprocher... ?

2) Ce programme implique-t-il que ses bénéficiaires aient suivi un cursus complet en enseignement informatique (DEUG, maîtrise, DEA, doctorats ?) ;

ou peut-il être « pris en charge » par des étudiants ou des professionnels ayant suivis des formations partiellement ou totalement différentes (un DEUG en droit ou un DEA en littérature comparée) ? Le rapport semble l'exclure. On voudrait faire valoir un argument qui semble fréquemment oublié dans les discussions relatives à la définition des programmes d'enseignement spécialisés (que ce soit en informatique ou en biotechnologie...). Il apparaît que la durée d'acquisition des connaissances spécifiques requises dans l'exercice d'une activité professionnelle définie dépend du nombre d'années d'études supérieures (ou de leurs équivalents en terme de « culture »).

Ceci suggère une autre politique de formation que celle préconisée par le rapport Nivat ; si l'on souhaite disposer d'un informaticien de haut niveau, on peut certes le former en cinq ans en informatique (en couronnant la formation par un DEA). Mais on peut aussi, en un an, inviter les diplômés de troisième cycle de n'importe quelle discipline à suivre un programme spécialisé adéquat. Compte tenu des probables transformations des contenus de la discipline, on peut penser que cette seconde politique, qui produit ses fruits très vite, ne sera pas plus onéreuse que l'autre et améliorera le potentiel d'adaptabilité des professionnels.

## Apprendre l'informatique ou apprendre à modéliser

Ce modèle présente l'intérêt de forcer la réflexion sur une question que le rapport Nivat n'aborde qu'incidemment, celui de l'informationisation.

Si ce sont tout notre « être au monde », nos façons de penser et d'agir (2) qui sont en question au sein des processus d'informatisation de la société, peut-on demander à l'enseignement de l'informatique de les transformer ? Si l'informatique devient une discipline parmi

d'autres peut-elle assurer la fonction principale de toutes les autres ? Nombreux sont ceux qui conviendront qu'il importe de reconsidérer l'enseignement des disciplines scientifiques et littéraires parce que les environnements culturels que se forge l'humanité ne sont pas aussi invariants qu'on le croyait. L'informatique aujourd'hui sert de révélateur, certes ; demain ce sera sans doute la vidéomatique, les prochaines explorations spatiales ou les probables découvertes archéologiques ; hier, c'était le téléphone ou l'électricité... Ne serait-il pas dangereux de prendre le symptôme pour la cause, et surtout pour la cause unique. L'enseignement, même bien conçu, de l'informatique n'est sans doute pas la solution à tous les maux d'une société... qui n'est peut-être pas « condamnée » à s'informatiser bon gré, mal gré (3). La thèse que l'on voudrait plaider est qu'il est beaucoup plus important d'apprendre à modéliser en général que d'apprendre à programmer (en informatique) et que l'on peut apprendre à modéliser sans rien demander à l'informatique. Si l'on prend cette proposition au sérieux, on est conduit à « décharger » l'enseignement de l'informatique de la modélisation (et donc de la conception de système). En revanche l'enseignement de l'informatique (et de toutes les disciplines nouvelles...) est fondé à interpeller avec insistance les programmes d'enseignement « toutes disciplines confondues », en les invitant à vérifier qu'ils assurent, pour leur part, leur mission d'« enseignement de la démarche modélisante ».

## Performance de l'outil ou de l'organisation sociale

Nul ne s'indigne de ce que l'utilisation d'un véhicule automobile ou d'un réfrigérateur domestique ne soit pas conduite avec l'objectif prioritaire d'une optimisation des performances propres de l'outil ; on assure que les (éventuels) optimum sont relativement « plats » dans les plages d'utilisation habituelles et on évite la quête onéreuse d'un perfectionnisme que l'on tient pour secondaire en référence aux nombreux autres objectifs que l'on se propose simultanément.

On souhaite certes savoir qu'il existe des spécialistes très compétents capables d'intervenir en cas de perturbation, leur coût étant inférieur à celui que chacun devrait consacrer à sa propre « mise à niveau ».

En consacrant l'essentiel de sa réflexion à la formation des informaticiens de haut niveau, le rapport Nivat s'est naturellement intéressé aux connaissances requises pour « optimiser au plus juste » le fonctionnement propre ou interne des outils informatiques. On ne saurait lui en faire grief. Mais il a, par cette insistance un peu trop omis de considérer le « changement de perspective » que doivent retenir « les autres » (informaticiens de « bas

### Spécialités informaticiens

Bac + 2	DTS	77
	DUT	1 953
Bac + 4	MST	116
	maîtrise	803
	MIAGES	486
Bac + 5	DEA	958
	DESS	31
	Ecoles ing.	865
Bac + 7	3 <sup>e</sup> cycle	89
	docteur - ingénieur	43
TOTAL		5 421

Diplômes délivrés en 1981, source CEFI, 1983.

ou de moyens niveau », pour reprendre son expression) ; ces « utilisateurs » considèrent qu'ils ont à assurer de façon acceptable (beaucoup plus qu'optimale) le fonctionnement de systèmes socio-techniques complexes dans lesquels intervient un sous-système informatique. Peu importe que le comportement de ce dernier ne soit pas « optimum » si, globalement le système à gérer satisfait les nombreux critères (souvent contradictoires) par rapport auquel il est évalué. Si ce programme, mal écrit, a tourné pendant quinze secondes, alors que, bien écrit par un « bon » expert, il aurait pu le faire en dix... il n'y a pas nécessairement « catastrophe ». Autrement dit, même les informaticiens de haut niveau doivent savoir distinguer et évaluer les performances internes et externes d'un système.

Je présume que le rapport Nivat retiendra volontiers cette proposition dans son principe. Cela le conduira peut-être alors à reconsidérer certaines propositions de détails qui, en pratique, remettent en question cette ouverture méthodologique. Ainsi son curieux procès du langage BASIC comme langage « acceptable » pour informaticien de « bas et moyen niveau » : « *Il s'apprend*

*effectivement assez rapidement, mais a autant à voir avec l'informatique moderne que la résolution des équations du second degré avec la modélisation mathématique des phénomènes physiques* » (4)

### Les dangers du BASIC ?

Que veut-on dire ? Outre le fait que les équations du second degré ont fort souvent avoir avec la modélisation des phénomènes physiques, en quoi leur enseignement compromettrait-il celui de la physique ? Et même s'il le compromettrait, devrait-on cesser d'enseigner leurs méthodes de résolution, alors que leur usage est si commode dans tant de domaines ? Est-ce parce qu'il est humiliant pour un « informaticien moderne » qui a mis deux semaines à apprendre le FORTRAN de voir une jeune fille écrire des programmes aussi corrects que les siens en un BASIC qu'elle a appris en trois jours ? ... L'argument se complique et laisse songeur : « *Pire même, un langage comme BASIC ne contient pratiquement aucuns des concepts véritables de l'informatique : il contient au contraire quelques constructions informatiques aberrantes et périmées (la numé-*

*rotation des lignes en est un bel exemple.* » (5) Est-il sérieux de dire que BASIC — qui dès 1970, introduisait le traitement des chaînes de caractères ne contient aucun des concepts véritables de l'informatique ? Si cet énoncé était démontré, on peut craindre que le nombre de « concepts véritables de l'informatique » ne soit dramatiquement insuffisant !... La numérotation des lignes est-elle en soi un péché contre l'informatique et la pédagogie ? : ne peut-on dire au contraire, qu'elle rend visible une des notions de base les plus abstraites de la science informatique, celle de la machine de Turing ?... Je ne souhaite pas prendre la défense du BASIC, mais il semble maladroit d'en faire le procès avec des arguments mal fondés. La suite du développement révèle sans doute des « vraies raisons » de cette surprenante agressivité contre un langage qui a plus fait pour la « démocratisation » de l'accès à l'informatique dans les années soixante-dix que les FORTRAN et COBOL si onéreux à enseigner correctement !... « *Aussi les enseignants du MIT affirment déjà rencontrer de grandes difficultés à former correctement les gens ayant appris le BASIC tant ils ont pris de mauvaises habitudes* » (6). Je crains de retrouver ici l'argument élitiste des enseignants des « grandes classes » vis-à-vis de ceux des « petites classes ». A qui fera-t-on croire qu'un étudiant destiné à devenir un « informaticien de haut niveau » ne doit pas apprendre d'abord à « parler » plusieurs « langages » en en se laissant pas handicaper par son « langage » maternel ? Je crois que cette réaction des enseignants du MIT (lesquels ?) est surtout une réaction de surprise ; n'étant plus embarrassés par les difficultés initiales, les étudiants préformés en BASIC (ou en d'autres langages interactifs) posent plus vite, et plus agressivement sans doute, les questions perfides qui humilient parfois le maître ? Je n'ai développé un peu longuement ce commentaire sur le langage BASIC que parce qu'il illustre ce qui m'a semblé être une faiblesse des propositions du rapport Nivat ; elles sont trop ordonnées en référence à un seul type idéal, l'informaticien de haut-niveau-mono-critère...■

J.L. Le Moigne (décembre 1983)



Travaux dirigés à Jussieu

#### Progression de la formation des informaticiens

	1980	1982	Prévisions 1985
Techniciens supérieurs	1 800	2 300	3 000
Maîtrise	320	650	1 000
Miage	400	500	700
Ecoles d'ingénieurs	—	450	750
BAC + 5 DESS/DEA		160	450/500
Enseignants d'informatique	600	750	1 200

Chiffres communiqués par J.L. Malgrange, au colloque informatique et enseignement du 20 novembre 1983.

1) Voir « Informatique et formation », J. Hebenstreit, *AFCET-Interfaces* n° 7, mai 1983.

2) Rapport Nivat, page 54

3) *Ibid.*, page 1

4) *Ibid.*, page 9

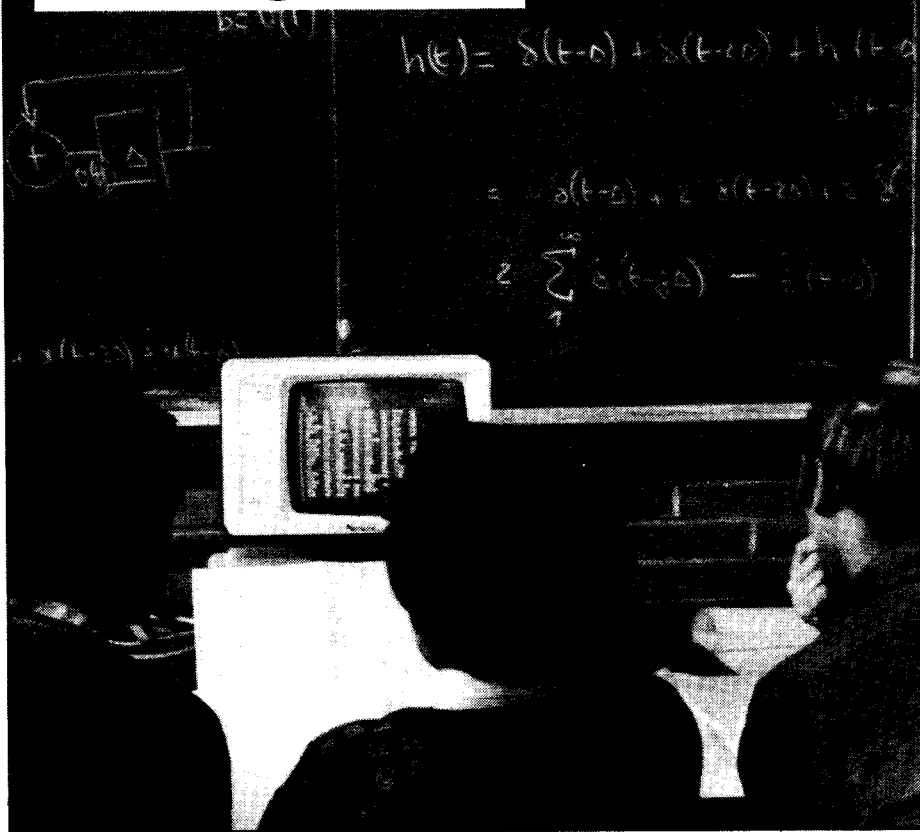
5) *Ibid.*, page 9

6) *Temps réel* 11/7/83, page 10.

\* Cette note de J.L. Le Moigne est extraite d'un dossier dans lequel il a consigné divers commentaires (méthodologie, épistémologie, pédagogie, déontologie) que lui a inspiré le « Rapport Nivat ». Il nous demande de souligner que son texte ne répond donc pas « directement » à l'article de M. Nivat que l'on vient de lire, lequel présente parfois différemment les arguments du « Rapport ».



# Quelle informatique enseigner ?



*La formation des informaticiens fait couler beaucoup d'encre. Du rapport Tébeka au rapport Nivat, de colloque en colloque, on essaie de résoudre la quadrature du cercle : définir une formation pour quelque chose dont il existe autant de définitions que de spécialistes et de surcroît en perpétuel bouleversement. Pourtant des enseignements existent, dans les universités, dans les grandes écoles, chez les constructeurs, sans compter la floraison d'officines spécialisées. Ce qui frappe avant tout, c'est l'hétérogénéité de ces enseignements dont on a quelques peines à croire qu'ils traitent des mêmes notions.*

**P**OUR simplifier, on peut dire que se dégagent deux points de vue assez opposés, même si dans la pratique, les choses ne sont pas si claires. D'une part, ceux qui estiment que l'informatique, c'est connaître un langage de programmation Basic, Fortran ou Cobol qui s'apprend en quelques semaines et que le restant n'est qu'une question de pratique sur un matériel déterminé. Et ce n'est pas seulement les fans de l'ordinateur individuel qui pensent cela. Des milliers de scientifiques ont développé des systèmes importants sans autres connaissances au départ que le langage Fortran et dans les SSCI, nombreux sont les ingénieurs qui n'avaient suivi que quelques cours d'initiation à la programmation avant d'être recrutés. Des langages, des systèmes

d'exploitation, des logiciels qui sont devenus des standards au plan international, ont été « bricolés » par des non spécialistes de l'informatique (du moins au départ). Citons en vrac CP/M, devenu le système d'exploitation des micros 8 bits créé par deux étudiants qui fondèrent ensuite leur propre entreprise Microsoft, Visicalc premier logiciel de calcul de tableaux vendus à 500 000 exemplaires dans le monde qui a fait la fortune de deux étudiants de la Harvard Business School, ou Forth un langage de programmation créé par un astronome.

D'autre part, il y a ceux et ils sont de plus en plus nombreux chez les universitaires, qui pensent que l'informatique est une science et que sa maîtrise néces-

site deux ou trois années d'étude au-delà du premier cycle des universités ou des classes préparatoires. Si l'on met de côté le fait qu'ils essaient de conquérir leur place au soleil au sein des universités (en terme de postes, de carrières, de crédits), un de leurs arguments est recevable : la programmation n'est pas une chose évidente surtout si l'on entend par là la réalisation de logiciels importants. Les exemples d'erreurs de programmation qui ont conduits à des catastrophes sont nombreux et le développement de méthodologie pour construire des programmes « corrects » est une nécessité. Mais il faut bien reconnaître que malgré le

## Le miroir aux alouettes du privé

Cela va de 3 600 F pour une quarantaine d'heures à 38 000 F hors taxes pour 300 heures ; pour des stages de 6 à 8 mois, les prix oscillent de 12 000 f à 28 900 F.

Certaines écoles exigent le versement immédiat de l'intégralité de la somme. D'autres vous proposent des versements répartis sur la durée du stage : par exemple, 12 000 F comptant ou 5 versements de 2 500 F. Autre modalité : le prêt bancaire. Pour un stage de 500 heures et 28 900 F, il me fut demandé 3 900 F à l'inscription, un prêt bancaire pouvant couvrir 15 000 F ; 12 mois de franchise autorisés, remboursement en 24 mois. Enfin, le paiement par modules. Exemple : initiation, 5 jours, 30 heures, 4 300 F hors taxe. Pour disposer d'une formation complète, il faut additionner plusieurs modules.

Par qui sont dispensés les cours ? Certaines écoles présentent leurs corps de chargés de formation, titres à l'appui. Cela va de la maîtrise des méthodes informatiques appliquées à la gestion (Miage) à la licence d'anglais, en passant par l'ingénieur électronicien et le « journaliste » économiste. Le « gros » de ces chargés de formation étant constitué d'électroniciens et comptables. Pour une formation d'analyste-programmeur, sont-ils toujours les plus appropriés ?

D'autres écoles font assurer des cours à ... des stagiaires en fin de parcours. Quand on aborde la question des débouchés avec le directeur d'études, les réponses varient. « Nous ne plaçons pas nos stagiaires, mais les meilleurs peuvent se voir proposer un emploi ». Où commence et où s'arrête la notion de meilleur ? Etymologiquement, c'est le premier. Et encore, est-ce avec une prudente clause de style : « ... ils peuvent se voir proposer... ». Pour tout dire, nous sommes dans l'hypothèse. Autre type de réponse : « Votre meilleure attestation auprès des entreprises, ce sera de présenter les travaux que vous aurez faits chez nous ». Oui, bon !...

Luciano Vesuvio  
Informatique et gestion n° 147

développement de langages de programmation structurés (Pascal, Ada) et les nombreuses recherches sur les « preuves de programmes » l'activité de programmation reste artisanale et que la meilleure formation reste la pratique et le coup de main. D'ailleurs on peut s'interroger sur le savoir qu'utilise un informaticien en dehors des chercheurs universitaires. En fait, peu de chose. Tous ceux

**pour le siège social**

Le spécialiste confirmé complètera l'équipe sur BMW 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

## Analyste programmeur

# Informaticiens confirmés



qui développent des applications (scientifiques, industrielles, de gestion) ont surtout besoin de connaissances liées à leurs applications. En particulier, être un bon analyste ou un bon programmeur de gestion demande surtout de bien connaître l'entreprise. Il reste ceux qui développent de nouvelles machines chez les constructeurs. Je ne suis pas convaincu que leur travail soit autre chose que l'application de méthodes empiriques éprouvées.

## Science or not science

La science informatique d'aujourd'hui reste très liée aux machines et à leur structure. Or, celle-ci n'a pas fondamentalement varié depuis le schéma original de Von Neumann et les principaux concepts utilisés actuellement (multiprogrammation, mémoire virtuelle, langages structurés...) étaient déjà connus dans les années soixante. Il est par exemple symptomatique que R. Moreau dans son livre, *Ainsi naquit l'informatique* qui retrace l'histoire des concepts fondamentaux de l'informatique, arrête celle-ci à 1964. Comme il le dit lui-même : « *En 1963, à la fin de cette période cruciale de l'informatique, l'architecture des machines, principaux moyens d'Entrée/Sortie, principaux types de ressources, les différents modes d'exploitation de ces ressources, les principaux langages de programmation avaient été définis* ».

Les années 1970 ont surtout révolutionné la vitesse des machines, leur capacité de stockage par la découverte des microprocesseurs mais n'ont guère apporté de choses nouvelles sur le plan de la structure des machines, des langages et des systèmes. Ce n'est qu'à la fin des années soixante-dix que l'on a commencé à mettre en chantier des machines intégrant le parallélisme dans leur architecture et utilisant massivement les techniques de l'Intelligence Artificielle. Mais il est encore trop tôt pour dire si toutes ces recherches déboucheront sur une informatique qualitativement différente.

L'informatique n'existe que depuis une quarantaine d'années et n'a pas atteint le degré de conceptualisation des mathématiques ou de la physique. La structure des machines relève plus de l'art et de l'expérience acquise que de la théorie scientifique. Alors que devient le contenu d'un enseignement « scientifique » de l'informatique ? En dehors des généralités sur la structure des machines, des langages et de l'initiation à la programmation, peu de choses qui relèvent de l'informatique proprement dite. C'est d'ailleurs pour cela que le contenu des maîtrises d'informatique à l'université change si souvent. Aux enseignements fondamentaux cités précédemment, on en a rajouté d'autres qui donnent une certaine culture algorithmique au futur informaticien mais qui ne sont pas



**JE PENSE.  
J'AGIS,  
JE VIS.**

**Crouzet recrute ingénieurs de demain**

# INGENIEUR SYSTEME MICROPROCESSEURS

**Directeur**  
**GIE informatique**  
375.000 F

**ENSEIGNER L'INFORMATIQUE ET LA SOCIÉTÉ**

*Depuis six ans et en application d'une recommandation du rapport Tricot sur l'informatique et les libertés, dans la moitié des IUT, quelques MIAG, (Maîtrise d'informatique appliquée à la gestion), à l'Institut de programmation de Jussieu et dans quelques autres cycles de formation, comme les stages de formation des professeurs d'Ecoles normales, est organisé, parallèlement à la formation à l'informatique, un enseignement portant sur l'informatique et la société. Cet enseignement, qui peut aller de quelques heures à 50 heures annuelles, cherche à sensibiliser les futurs informaticiens aux conséquences culturelles, sociales et économiques de l'introduction de l'informatique dans la société. On y parle de la loi « Informatique, fichiers et libertés », des écrans de visualisation, des robots et encore de l'EAO. Même s'il fait partie des programmes officiels des IUT, cet enseignement n'est réalisé que dans un IUT sur deux, il faut trouver des conditions locales favorables et vaincre les réticences des informaticiens et des gestionnaires qui ne veulent voir dans leur spécialité qu'une technique neutre. Passe encore que des philosophes réfléchissent sur le sujet, mais dans un établissement technique... !*

**Original, cet enseignement l'est aussi par son caractère pluridisciplinaire associant sociologues, informaticiens et gestionnaires. A notre connaissance des enseignements analogues sont diffusés en Belgique, en Suisse, au Canada et aux Etats-Unis. Depuis peu, une association est venue officialiser différents travaux informels et regrouper une cinquantaine d'enseignants qui, pour la plupart, font aussi de la recherche dans ce domaine. Son nom est le CREIS (Centre de Coordination des recherches et des enseignements en informatique et société). Nous en reparlerons...**

proprement parler de l'informatique : analyse numérique, théorie des graphes, logique, recherche opérationnelle, théorie algébrique des langages, structure des microprocesseurs ou qui n'en sont que des applications plus ou moins directes : traitement de la parole, des images, linguistique, robotique, Intelligence Artificielle.

Il est significatif d'ailleurs que la deuxième année de maîtrise soit consacrée à des spécialisations « pointues » et s'apparentent à des études spécialisées de troisième cycle de préparation à la recherche. Naturellement, ces enseignements changent suivant l'évolution des recherches d'où leur refonte périodique. Cette formation est-elle vraiment nécessaire aux professionnels de l'informatique ? On peut en douter.

### Etre expert et programmeur

Le problème de fond est la préparation des étudiants au développement de logiciels ou de systèmes importants. Or, les formations actuelles surtout en France ne vont guère dans ce sens. Je crois que la première chose serait de séparer ce qui est initiation à la recherche dans des domaines spécialisés de la formation générale des informaticiens. Ce travail de recherche trouve sa place dans un troisième et non dans un enseignement de maîtrise ou d'école d'ingénieur. Cet enseignement d'informatique « professionnelle » devrait fournir des bases sérieuses en structure des machines, des langages de programmation et des différents systèmes d'exploitation

les plus courants. Mais surtout, il devrait s'appuyer sur une pratique constante de la programmation de la part des étudiants qui seraient amenés à développer en groupe des projets de plus en plus ambitieux. Pour cela, il faut des machines facilement accessibles et là il est évident qu'il faut dénoncer la misère des universités françaises dans ce domaine, mais je ne suis pas sûr que le principal obstacle réside dans des problèmes de crédits. Il est avant tout dans la tradition de l'enseignement en France qui même dans les disciplines expérimentales laisse peu de place à la pratique. En effet, il semble que seules les théories bien formalisées puissent être enseignées. Or, il est bien évident qu'écrire des programmes « corrects » ne peut pas s'enseigner de cette manière. La réalisation de projets d'une certaine ampleur, en équipe, doit faire partie du cursus et non pas être renvoyés aux heures de liberté des étudiants ou à un vague contrôle des connaissances. La faiblesse de l'équipement et les tendances profondes de l'enseignement français se conjuguent pour faire de l'enseignement de l'informatique un enseignement théorique de haut niveau dans des secteurs souvent très spécialisés dont la place devrait être celle d'enseignements de spécialités de troisième cycle. Et cela est d'autant plus préjudiciable aux étudiants dans des domaines qui ne sont pas réellement de l'informatique et pour lesquelles ils manquent en général de connaissances scientifiques de base pour les assimiler (par exemple la logique).

Je pense qu'une démarche efficace visant à former des professionnels de l'informatique, devrait limiter l'enseignement à leur faire acquérir les capacités de créer des logiciels et de leur fournir les moyens de compréhension de tout ce qui touche la machine (hardware mais aussi compilation des langages évolués, architecture des systèmes d'exploitation). Cela permettrait à la plus grande partie des étudiants d'acquérir des connaissances dans d'autres domaines auxquels ils appliqueraient les méthodes acquises par la pratique de l'informatique. Ceux qui seraient attirés par la recherche en informatique auraient la possibilité de se spécialiser et d'approfondir ce qu'ils savent dans des domaines très « pointus » au niveau d'un troisième cycle.

Reconnaître qu'aujourd'hui l'informatique n'est pas encore une science ayant un corps de concepts bien structurés mais reste un ensemble disparate de technologies, de savoir faire et de théories scientifiques, l'amour propre des informaticiens dûnt-il en souffrir, nous permettrait d'être mieux à même de répondre à la demande de formation. Hélas, il ne semble pas que l'on s'engage dans cette voie. Aussi, il est à craindre que l'enseignement de l'informatique en France reste scindé en une formation ultrathéorique et spécialisée pour quelques-uns et une formation sur le tas pour les autres■

J. Vétois

## Les écrans/claviers sont là, qui dira comment s'en servir ?

*Tous les travailleurs de bureau se frotteront dans les années qui viennent aux systèmes de traitement de l'information. Avec les mains et les yeux, car les écrans/claviers sont là, mais aussi et surtout avec l'esprit. L'information a une forme, et la manière dont les outils la façonnent atteindra même ceux qui ne veulent ni voir ni toucher ces systèmes. D'autres n'auront pas le choix. Qu'ils soient considérés comme informaticiens ou « super-dactylo » ou magasinier assurant-la-saisie-des-mouvements-de-marchandises-sur-son-beau-terminal, leur maîtrise active du sens de leur travail passe par une compréhension de ces moyens.*

**Q**UE les plus curieux prennent plaisir à connaître la façon dont fonctionnent ces outils et souhaitent les « bricoler », tant mieux. Mais cela ne s'impose pas. Une initiation trop technique peut fort bien dégoûter un individu sans préjugé et, bloquer pour longtemps tout désir de s'en rapprocher. Les concepteurs eux-mêmes ignorent chacun une bonne partie du produit final. Alors pourquoi un utilisateur devrait-il savoir tant de choses ?

Une initiation technique a toutefois un rôle de démystification du langage des experts et, permet de donner un sens à des mots qui, vus de loin, impressionnent parfois. Un certain dialogue est rendu possible. Ceci restera utile tant que les fournisseurs de systèmes continueront de truffer leurs modes d'emploi de termes inutilement techniques.

### La logique ou les maths ?

Quelques tentatives de formation à la logique mathématique pour les travailleurs de base ont en fait conduit à un renforcement de l'image des « experts ». Bien souvent, l'habitude d'une certaine logique est prise pour de la connaissance technique. Un esprit relativement mathématique s'adapte plus facilement à des systèmes de type informatique. Ceci

est perceptible au niveau des concepts manipulés, conçus comme des objets abstraits et leurs relations logiques. Mais, l'évolution des systèmes va dans le sens d'un assouplissement de « l'interface » homme/machine, et demande moins de compétence logique à l'utilisateur. Ceci se double d'une complexité interne accrue du système lui-même, dont le fonctionnement s'appuie sur des concepts d'autant plus sophistiqués qu'ils doivent passer inaperçus pour l'utilisateur final.

D'autre part, les méthodes avancées de développement de logiciels d'application et de conception de dialogues, en définissant avec précision les concepts en jeu (données, structures de données, actions sur celles-ci, etc.) en permettent une modification plus aisée, donc moins coûteuse.

Il peut être utile d'ajouter un mot sur les logiques internes des systèmes. Il est possible que les représentations mentales d'un opérateur concernant son outil soient erronées. Ce n'est pas grave tant qu'elles sont opératoires, tant que sa compréhension du fonctionnement lui permet d'aboutir à ses fins. On sait bien que pour une opération un peu complexe, il y aura plusieurs démarches possibles, et la plus spontanée ne sera pas la même pour chacun. Le « mode d'emploi » du constructeur indique une façon d'utiliser

le système, mais qui n'est pas toujours judicieuse, ne serait-ce que parce que tous les cas possibles n'y sont pas décrits. Chaque utilisateur construira donc progressivement sa propre vision du système, en fonction de ses expériences.

L'interfonctionnement des services va accroître le choc des micro-cultures techniques. Où les langages de la dactylo, de l'auteur et du typographe se rejoindront-ils ? On peut imaginer que la machine puisse un jour s'adapter à l'utilisateur individuel au niveau même du vocabulaire mais, ceci ne facilitera pas la communication entre les hommes. Par exemple, les projets d'interconnexion de systèmes de réservation touristique ont conduit l'Agence de l'informatique (ADI) à inciter les organismes professionnels concernés (syndicats professionnels, chambres de commerce, etc.) à s'accorder sur un vocabulaire commun (peut-on réserver sans payer sa place ? Oui, dans les hôtels ou certains spectacles, non, à la SNCF).

### Une relation personnelle avec l'outil ?

R.M. Pirsig illustre l'intérêt d'une certaine maîtrise de l'objet technique dans son roman « *Le Zen et l'art d'entretenir les motocyclettes* ». Il y montre toute l'« affectivité » de nos attitudes face à la technique. Il y montre que la frontière

entre l'acceptation et le refus individuels de la technologie ne se trouve pas là où l'on croit, que l'état d'esprit que nous entretenons vis-à-vis d'un système (de la moto au barbecue via le micro-ordinateur) est la porte de la qualité de notre relation au monde contemporain.

Nous devons reconnaître un aspect intéressant et constructif de l'approche « hobbyiste », sachant que cette attitude est possible même dans un cadre professionnel.

La connaissance technique peut être à la fois facteur d'autonomie et facteur de dépendance, dès que l'on y prend goût. Car c'est aussi un plaisir que d'utiliser une bonne machine que l'on connaît bien, et dont on veut exploiter toujours mieux les possibilités. Mais pour cela il faut avoir le temps d'établir une relation personnelle avec l'outil.

Tant que les contraintes nous lient à la machine sans nous permettre le moindre recul, comment pourrions-nous l'apprécier ? Tout comme un VRP voudra personnaliser le véhicule dans lequel il passe plusieurs heures par jour, ne serait-ce que par ses habitudes de rangement et par plusieurs accessoires, un opérateur doit pouvoir aménager à son goût son « espace de travail », ce terme incluant des significations éventuellement abstraites (pouvoir, en plus des références normalisées, donner à ses

*Avec les mains, avec les yeux mais surtout avec l'esprit*



dossiers des noms plus agréables, par exemple).

Entre l'utilisation forcée d'un système et le désir de s'en servir se trouve la gamme des attitudes possibles, de l'allergie à la satisfaction via la réticence ou l'indifférence. Ces sentiments ont pour objet à la fois l'outil, le contenu de la tâche, l'organisation qui y est liée, pêle-mêle. Une formation riche destinée à des adultes devrait permettre une prise de conscience de cela. La fonction de la deuxième touche à gauche prendra alors tout son sens.

### Formation ou mode d'emploi ?

Les formations proposées par les constructeurs pour le traitement de texte se limitent le plus souvent à une exploration du « mode d'emploi », liste d'instructions de type : si vous appuyez sur telle touche, il se passe ceci.

Extrêmement rares sont les approches plus « culinaires ». J'entends par là des enseignements qui dépassent la description de recettes, pour explorer les manipulations sous un angle plus créateur, voire ludique. On constate que 80 % des opérateurs n'utilisent que 20 % des fonctions de leur machine.

On voudrait indiquer ici que seule une **approche créative**, ou autrement dit exploratoire, incitera un utilisateur à tenter des manipulations par analogie avec des opérations qu'il connaît déjà, et lui permettra ainsi de (re)découvrir progressivement des possibilités de sa machine.

Quelques conseils relatifs à l'organisation des tâches sont parfois abordés : archivage (gestion des disquettes, des index), dénomination des textes et protection des supports... Quant aux problèmes de relation avec les auteurs, de partage des machines, de priorités, etc., leur mention même dépend le plus souvent de l'humeur de l'animateur ou des questions posées. La jeunesse de la bureautique se révèle dans le caractère très empirique de ces règles, fortement basées sur les leçons d'erreurs passées.

### Maîtriser sa relation à la machine

Si les formateurs n'insistent pas sur ce point, chaque opérateur refait les erreurs « classiques » et se forge ses propres règles après maints déboires (qui n'a pas effacé tout un texte par erreur ?) et la valeur didactique de l'erreur n'est pas la panacée.

Seulement voilà, la formation coûte cher, et rend les utilisateurs « inactifs » pendant toute sa durée. Aujourd'hui, les entreprises ne sont pas prêtes à payer des cours qui dépassent le mode opératoire. Je doute que ce calcul soit très judicieux, si l'on considère le temps qui sera perdu faute d'une organisation efficace dès le départ, ainsi que le nombre de frustrations qui auraient pu être évitées.

Un autre fait témoigne du peu d'intérêt dont les questions d'organisation font l'objet : rarissimes sont les séances de

préparation à la bureautique, des autres personnes concernées. Et elles sont nombreuses : auteurs de textes, chefs de services, autres services en relation étroite (à fort échange de documents) avec le bureau qui s'équipe, etc. De telles séances ne durent pas nécessairement longtemps. Elles restent difficiles à concevoir, car elles abordent des questions pragmatiques.

Ceci est encore plus manifeste lorsque l'on aborde des applications moins structurées que le traitement de texte, telle la messagerie, ou impliquant plus l'organisation, tels les systèmes de suivi de courrier, ou enfin la prolifération d'utilisations isolées de micro-ordinateurs.

### Autour de la micro-informatique

Les formations montrant en un ou deux jours que ce sont un microprocesseur, un micro-ordinateur et un programme en BASIC, permettent déjà le choix d'un système et le développement de petites applications.

L'approche « progiciels » qui permet l'acquisition de systèmes prêts à l'emploi, diminue l'intérêt d'une formation technique. Apparaissent alors les sessions de formation à l'emploi de ces programmes. L'utilisateur n'apprend donc que les connaissances nécessaires à un bon usage de son système.

Ceci présuppose qu'il ait choisi un produit, mais de plus en plus ce choix porte sur les fonctionnalités, les applications et ne nécessite pas une compétence technique trop poussée. La démythification du langage technique permet toutefois une certaine lucidité lorsque l'on se retrouve face à un vendeur tout juste capable de parler de kilo-octets, voulant par son jargon faire croire que son matériel peut répondre à nos besoins (auxquels il n'a rien compris).

Un bon conseil vaut sans doute une bonne formation technique. Les syndicats professionnels, le Centre d'expérimentation des progiciels (CP), ou un bon consultant peuvent fournir ce conseil et permettre à l'utilisateur de passer directement à la formation le concernant vraiment, l'usage du produit.

La tendance à développer des logiciels les plus « auto-explicatifs » possible est une réponse à ces réticences. Apple utilise comme argument de vente de son avant-dernier né, Lisa, que chacun des six logiciels incorporés s'apprend en trente minutes. De fait, on peut effectivement l'utiliser très rapidement. Mais pour bien en connaître les possibilités, il faut plusieurs mois de pratique (et de curiosité).

### Performances et culture technique ?

Lors de grands projets, concernant des tâches spécifiques et une population spécifique, (les guichetiers, par exemple), la formation est partie intégrante du projet et la maître d'œuvre doit accompagner

la montée en charge du système par la préparation des opérateurs. D'où la légitimité de certaines questions : formation « mode d'emploi » ou regard adulte sur l'outil ? Acceptation passive ou culture technique ? La conception de la formation est un pari sur l'avenir.

Si l'entrepreneur n'a pas clairement la volonté de jouer le jeu de la participation, et de rendre vivant son propre développement technique, il est probable que les soumissionnaires à ses appels d'offre minimiseront le coût de la formation, afin d'être compétitifs. Le matériel et ses fonctionnalités restent des arguments de vente mais, le sentiment qu'un système moyen bien utilisé est préférable à un système sophistiqué et sous-employé doit progresser. Trop d'individus sont encore attirés par « ce qui se fait de mieux », et il n'est pas évident que la crise diminue l'attrait des gadgets.

Une forte évolution des mentalités de toutes les parties prenantes conduira à la reconnaissance des questions soulevées ici, et la réflexion technique ne monopolisera plus la scène. Pour l'instant, les promoteurs d'une réflexion et d'une action plus inclusives sont encore marginalisés, déçus de constater que l'on préfère encore se servir n'importe comment d'un système technique au lieu d'en favoriser l'appropriation et l'assimilation constructives. Trop rares encore sont les entreprises prêtes à payer autre chose que des formations « mode d'emploi ». Le développement de formations de qualité se produira donc lentement, par un travail de fourmi de la part de ceux qui s'intéressent aussi aux attentes de leurs élèves, et pas seulement aux illusions de leurs employeurs.

Les constructeurs de systèmes ont également une double responsabilité dans le domaine. D'une part, lors de la conception de ceux-ci, qui ne doit plus être œuvre des seuls techniciens, mais également de psychologues, de pédagogues, de linguistes peut-être, afin de ne pas occulter toutes ces dimensions de l'outil. Une solide réflexion d'ordre psychologique transparaît déjà derrière les systèmes comme Lisa, mais il serait à nouveau dangereux de croire que tout a été dit, et que les « souris » et les « fenêtres » sont une panacée. L'autre champ de responsabilités des concepteurs concerne la documentation accompagnant les produits.

Les outils les plus avancés incorporant dans le logiciel lui-même les fonctions d'assistance et d'explication présentent le double avantage du confort et de l'efficacité. Ils ne suffiront pas toutefois à supprimer tout obstacle à l'appropriation ; et les prochaines années verront sans doute croître le rôle des formateurs, et évoluer les formations vers ce qui compte pour l'utilisateur et son employeur : le contenu et l'organisation du travail ■

Février 1984  
Thierry Merle

# INFORMATICS-BLUES

A Paris VIII, si vous passez en pleine journée dans le département d'informatique, vous n'y verrez pas grand chose sinon une effervescence nerveuse dans les salles des machines, une atmosphère d'attente anxieuse devant les consoles pouvant aller jusqu'à l'agression et la menace (« dis-donc, tu avais dit que tu en avais pour 20 minutes et cela fait bientôt une heure que j'attends »), en passant par l'élitisme dédaigneux (« c'est incroyable, ils se mettent devant la machine et n'ont même pas écrit leur programme sur un papier »), voire le racisme (« y'en a marre, c'est un vrai souk ici »).

## C'est la nuit que ça se passe

Et moi au fait qui suis-je ? Que fais-je ici ? Il y a trois jours, je n'en pouvais plus, j'ai craqué... Au cours d'une de ces innombrables discussions houleuses sur les difficultés d'apprentissage qui se poursuivait alors qu'il était bientôt minuit, j'ai hurlé d'épuisement et de colère contre la violence que m'imposait l'informatique ; le manque de machines, la promiscuité, le Pascal, le froid d'hiver, la faim, la fatigue. J'ai avoué mes terreurs nocturnes ressurgies à l'occasion de l'apprentissage de la programmation. Et tout cela, on n'en parle jamais !

Enfin, la guerre était ouverte, mais c'était par quelqu'un qui venait d'essuyer une défaite, un étudiant a trouvé ce genre de propos outrés, il a quitté la salle. Un autre a souri, d'autres se sont mis à parler aussi et on est allés boire un pot. L'informatique à Paris VIII, c'est la nuit qu'on s'y initie et qu'on y découvre quelque chose.

## Je pianote bien lentement

Je me souviens il y avait du brouillard ce samedi-là du long week-end du 11 novembre, il était bientôt 21 heures quand je me suis installée avec mes provisions de nuit devant une console.

Premier moment : je mange, je mange, j'ai soif (environnement nocturne artificiel). Dix minutes plus tard, première angoisse : je ne comprend pas l'éditeur UNIX, impossible de faire mon LOG-in. A qui faire appel ? Tout le monde est affairé autour des machines et surtout je ne connais personne. Enfin je me décide : « Dis, tu veux bien m'expliquer ce que je dois faire pour entrer ? ». « Oui bien sûr ! ».

Il m'explique. Je ne comprends pas les explications, alors il fait à ma place. Logique ! Je me sens idiote et ridicule. Il y a longtemps que mon incapacité n'avait pas été autant mise en évidence. Enfin, je m'y mets. Je pianote bien lentement.

## Sorouch me donne un cours de C

Le Jamaïcain arrive avec son skate-board, il est grand, il est beau, il s'installe au clavier et sort une petite machine de son cartable qui nous inonde de signaux sonores particuliers :

Bob Marley. Il pianote sur son clavier comme il doit savoir danser, c'est-à-dire avec un rythme des plus harmonieux.

Minuit 10. Deux ou trois étudiants s'apprêtent à partir pour avoir le dernier bus qui passe à minuit vingt.

0 heures 50. Un groupe joyeux arrive, ils font deux, trois commentaires sur un film qu'ils viennent de voir et se mettent au travail. Je rêve un peu aux bonbons, chocolats, esquimaux qu'on viendrait nous proposer pour nos petits écrans à nous, mais personne ne vient.

3 heures 15. Je suis fatiguée, j'ai bien travaillé, j'ai discuté avec Moheran, Sorouch a entrepris de me donner un cours de C, c'est lui qui me ramènera ce soir à Montparnasse.

4 heures, j'arrive chez moi et je veux faire marcher mon spectrum pour voir si je m'en sors mieux, de toute façon je suis trop éveillée, je ne peux pas dormir. Sur l'écran, j'ai l'image d'une broche qui s'étale dans un beau spectre hautement coloré. J'insiste... Rien... C'est indéniable, il est en panne... Il me faudra attendre que le jour se lève pour demander du secours.

## Violence de l'informatique

Que faire en attendant ? Impossible de dormir la nuit de cette grande première, de loin en loin, du côté du boulevard, il me semble entendre un air de blues. Alors je commence à penser à toutes les sautes d'humeur que j'ai depuis la rentrée. Comme si l'accès à l'ordre informatique ne se faisait pas sans la traversée d'épreuves, la rencontre d'obstacles et la confrontation à une certaine violence. Après encore bien d'autres obstacles, il y a eu les vacances de Noël, j'ai dormi pendant des nuits entières pour récupérer, puis, petit à petit, j'ai eu moins peur, j'ai commencé à comprendre.

## Passer la nuit à programmer avec les autres

Rapidement ma peur s'est transformée d'abord en plaisir, puis en passion et maintenant je sais que si je n'arrive pas à m'endormir, je peux aller passer la nuit à programmer avec les autres. Bien sûr, tout cela est arrivé parce que dans la journée il n'y a pas assez de machines, mais aussi parce que la nuit on prend le temps de se voir, de se parler. Bien sûr, il y a une salle, celle du Pascal où les gens sont plus rigides que dans l'autre, celle du C, mais on peut aller dans la deuxième.

Bien sûr, la nuit on a plus de chance de rencontrer des gens seuls, parce que les autres rentrent dans leur foyer, mais justement c'est peut être cela qui fait que plus de paroles s'échangent la nuit que dans la journée.

Bien sûr, à Paris VIII, pour ne pas faire comme les autres, ils ne programment vraiment que la nuit, mais alors que font-ils dans la journée ? Ils travaillent...

Catherine T.T.  
Paris VIII (janvier 1984)



# Constructeurs :

## façon BULL ou made by I.B.M. ?

*Dans le prolongement de leur action commerciale les constructeurs forment le personnel de leur clientèle. Avant que l'université ne s'y mette c'était pendant bien longtemps le seul endroit où l'on pouvait recevoir une formation à l'informatique. « Terminal » a parcouru le catalogue de deux d'entre eux : « FORMASCOPE » de Bull et le « Programme de formation de l'éducation commerciale » (sic) pour IBM.*

### Servants de l'ordinateur ou utilisateurs d'information

Pour Bull, les formations proposées doivent « permettre aux stagiaires de mieux maîtriser les techniques informatiques », tout en offrant « les moyens d'une adaptation professionnelle et d'une ouverture culturelle sur des domaines nouveaux » et de retenir la décomposition du CEREQ (Centre de recherche sur les qualifications) en seize métiers : opératrices, monitrice, opérateur, pupitreux, préparateur, chef de salle, chef d'exploitation, chef de service informatique, programmeur, analyste organique, analyste fonctionnel, chef de projet, programmeur système, ingénieur système, inspecteur de maintenance, ingénieur technico-commercial. Soit la classification des « servants de l'ordinateur » imposée par IBM au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Aujourd'hui, IBM a intégré la nouvelle donne de la micro et des communications et répond tout simplement « aux besoins des personnes ayant une fonction définie par rapport au traitement de l'information ». Admirons l'élégance : Big Blue qui a créé le mythe de l'informatique et de l'ordinateur (« adjectif désignant Dieu qui met de l'ordre dans le monde ») s'en éloigne en douceur et vise un marché beaucoup plus large : celui de tous les utilisateurs. On fait figurer au début de son catalogue une nouvelle

décomposition qui distingue : utilisateurs, responsables de l'informatique, responsables de la bureautique, études et développements, spécialistes système, spécialistes d'exploitation. Tout est fait pour brouiller la géographie traditionnelle des métiers de l'informatique, il n'est plus question de former des informaticiens d'un côté et des non informaticiens de l'autre comme on peut encore le lire dans le catalogue Bull. Chacun dans l'entreprise est un utilisateur de systèmes d'information en puissance. A la trappe les informaticiens, les spécialistes du logiciel, on n'enseigne plus à savoir construire des systèmes, mais seulement à savoir s'en servir, le reste c'est la cuisine interne du constructeur. Et comme le dit la publicité « la chose la plus importante que vous pouvez demander à une société d'informatique est de pouvoir dormir tranquille ».

### Former les informaticiens en deux mois ?

Peut-on alors encore dire que les constructeurs forment des informaticiens ? Pour répondre à cette question, il faut examiner comment sont faites dans ces « écoles commerciales » les formations des informaticiens débutants ?

Bull propose une formation de programmeurs débutants en cinq semaines permettant à une personne de niveau Bac, ayant des aptitudes au raisonnement logique de « réaliser des programmes en Cobol standard ».

Pour devenir analyste-programmeur, il faut rajouter trois semaines de formation aux méthodes d'analyses (MAS ou LCP) un complément Cobol d'une semaine et une formation sur les bases de données et les fichiers d'une à deux semaines : soit un informaticien de gestion standard en trois mois.

Chez « Big Brother », le programme débute par le CG900 : principes des ordinateurs en « enseignement guidé » d'une durée moyenne conseillée d'une journée et demi. On peut ensuite en « autoéducation » accéder aux « principes de base de la programmation » en « 30 à 35 heures de travail personnel ». Mais pour trouver les choses sérieuses, il faut atteindre la rubrique 0 du catalogue « Programmation-Langages-Outils ». En lisant un organigramme, on y apprend que pour devenir programmeur il faut encore ajouter aux formations précitées, 30 heures d'« initiation au 370 » et une demi journée pour apprendre les fonctions du clavier en EAO. Viennent ensuite deux semaines de Cobol ou trois semaines pour le PL1. On termine par huit jours d'initiation à la programmation structurée et de conception détaillée des applications. IBM produit clé en main, en deux mois, un bon programmeur de gestion capable de mener un développement « top-down » ! ■

J.P. Roux (février 1984)

# Informaticiens clé en main

*L'AFPA (Association pour la formation professionnelle des adultes) est un organisme public, dépendant du ministère de la Formation professionnelle, très peu connu du grand public pour ses formations d'informaticiens car son sigle évoque plutôt les formations ouvrières en mécanique et bâtiment pour lesquelles l'AFPA a été fondée après la guerre.*

**E**T pourtant... voilà quinze ans que cet organisme s'est mis à former des techniciens (niveau IV) et des techniciens supérieurs (niveau III) pour répondre aux besoins de l'industrie dans les technologies nouvelles : chimie, électronique, informatique.

## Informatique de gestion

Les premières formations de techniciens en informatique de gestion ont commencé à Paris en 1970. En 1975, la première formation de programmeur est remplacée par celle d'analyste/programmeur, un système à options (niveau III) d'un an incluant un stage en entreprise. Déjà, à cette époque, quatre-cent stagiaires informatiques étaient formés chaque année dans quatre centres (Créteil, Marseille, Lyon-Vénissieux et Roubaix). A partir de 1980, nouveaux changements :

— Création d'un certain nombre d'unités régionales de taille moyenne pour s'adapter aux besoins locaux d'emplois qualifiés (Bordeaux, Metz, Strasbourg, Caen, Evry, Saint-Brieuc, Angers, etc.).

Ces unités polyvalentes de formation d'informaticiens professionnels disposent d'un certain nombre de ressources (ordinateurs, logiciels, budgets, ingénieurs de formation) qu'elles mobilisent pour faire face aux changements technologiques et aux besoins des entreprises de la région ;

— Mise en place d'une nouvelle formation, celle d'« *analyste/programmeur en télétraitement et conversationnel* » (APTC), en remplacement des deux anciennes options (voir encadré).

Cette formation se caractérise surtout par son aspect modulaire utilisant les études de cas et son adaptation aux nouvelles technologies informatiques de gestion (micros, conversationnel, télé-informatique, base de données, etc.) ;

— Etude et mise en place d'un nouveau profil d'animateur-informaticien des PME : le « *Gestionnaire de petits systèmes informatiques* » (GPSI), formation de six mois à temps complet, destinée à des cadres moyens administratifs de PME, sur la mise en place de progiciels de gestion et de bureautique ;

— Fort développement quantitatif : cent-cinquante ingénieurs y sont désormais professeurs à temps complet ;

— Développement des formations destinées aux entreprises : formations « sur mesure » intra-entreprises, (initiation, perfectionnement, etc.), ou sur catalogue inter-entreprises.

Le potentiel de l'AFPA pour les formations de niveau BTS/DUT (niveau III), se situe, avec mille trois-cent techniciens formés, juste derrière l'Education nationale.

## Qu'est-ce qui caractérise l'AFPA

Une formation à un métier qui veut « **coller** » aux **besoins professionnels immédiats**. Elle est faite par d'anciens analystes, chefs de projet confirmés qui donnent un enseignement solide et sérieux, très orienté sur l'acquisition d'un savoir-faire (analyse, programmeur, mise en œuvre), mais aussi très pauvre, tant en formation théorique informatique (algorithmique, systèmes d'exploitation, théorie des langages, etc.), qu'en formation générale (maths, langues, psychosociologie, etc.) : un « **savoir-faire** » pas un « **savoir** ».

L'informaticien formé à l'AFPA doit être vite « opérationnel » et compense son manque de culture générale par l'efficacité à résoudre rapidement les problèmes réels et classiques d'informatique de gestion, ce qui satisfait les professionnels... et le patronat.

Une pédagogie active basée sur une **progression de projets de plus en plus complexes à réaliser** : c'est cette succession de projets qui fait le squelette de la formation, les cours ne servant qu'à permettre leur réalisation.

Une formation publique — gratuite et rémunérée en fonction du salaire antérieur — ouverte à tous ceux qui répondent aux conditions d'âge, de niveau scolaire (les diplômes ne sont pas exigés), d'expérience professionnelle et qui subissent les tests d'entrée, avec succès. Et comme les prétendants sont nombreux, la fameuse « file d'attente » à de quoi désespérer les personnes non légalement prioritaires : trois à cinq ans d'attente pour la plupart des centres !

Une formation « chère » pour l'Etat : la formation APTC d'un an complet coûte au contribuable environ 80 000 F par stagiaire, non compris le salaire versé !

D'importants moyens informatiques sont mis en œuvre pour la formation : micros, minis, gros, progiciels, etc.

La qualité opérationnelle de ces formations vis-à-vis des employeurs associée à l'existence de stages en entreprise en fin de formation entraîne une (relative) facilité d'embauche à la sortie. C'est à l'AFPA, celle qui conduit le plus rapidement à un emploi qualifié (en général dans le mois qui suit la fin du stage).

## Problèmes et perspectives

Dégradation tendancielle de l'emploi due aux exigences de plus en plus élevées du patronat sur le niveau technique (réseaux, bases de données, systèmes d'exploitation) en général (niveau ingénieur ou BAC + 4 de plus en plus souvent demandé).

Loudeur et « bureaucratie » dans l'appareil AFPA.

Difficulté de s'adapter à la demande « explosive » actuelle des stagiaires potentiels car on sait que l'offre d'emploi en aval ne suit pas : d'où la longueur actuelle des files d'attente.

Comment adapter continuellement la formation (renouvellement des matériels, perfectionnement des enseignants, etc.), aux bouleversements actuels de l'informatique vécus dans les entreprises (informatique répartie, réseaux, bases de données, etc.).

Comment faire l'équilibre entre le rôle social de ce service public — reconverter à l'informatique de grandes populations de travailleurs du tertiaire de niveau faible (V) qui les conduirait sûrement à pointer à l'ANPE à la sortie — et son rôle par rapport à l'industrie qui conduirait tendanciellement à former une « élite » de spécialistes de niveau ingénieur !

Comment renouveler les méthodes et les outils pédagogiques (pédagogie individualisée, EAO).

Face à toutes ces questions, l'AFPA fait preuve de grand dynamisme : en accroissant quantitativement son dispositif par la création de nouvelles petites unités régionales : Nice, Toulouse, Blois, Dijon, etc. En développant de nouvelles formations : analyste/concepteur en système d'informations (ACSI), formation alternée de niveau II. Le technicien de gestion de production informatisée, profil destiné aux PME de fabrication. En diffusant l'informatique dans toutes les autres formations pour répondre aux besoins des entreprises : utilisation de la bureautique et de progiciels de gestion dans les professions de secrétariat et de comptabilité. Introduction d'automatismes et de petite robotique dans les formations de mécaniciens. DAO chez les dessinateurs, etc.■

Février 1984  
Jérôme Olivier

# Les D.U.T. d'informatique ont la cote



IUT à Villetaneuse

*Les Instituts universitaires de technologies ont été créés en 1966 pour former en deux années des techniciens supérieurs dont l'industrie a besoin, opérationnels dès leur sortie, mais avec une formation de base suffisante pour qu'ils puissent évoluer : le titulaire d'un diplôme universitaire de technologie (DUT) doit être capable de travailler tout de suite ou de poursuivre ses études en second cycle.*

CETTE dualité d'objectifs se traduit par la diversité des enseignements en IUT : des enseignants-chercheurs, universitaires, pour nourrir l'enseignement des recherches récentes et d'une réflexion fondamentale, des enseignants de second degré pour assurer l'efficacité (ne faisant pas de recherche, ils assurent deux fois plus de cours que les premiers), et des vacataires de la profession pour établir le lien avec les réalités professionnelles. Cette diversité des statuts ne facilite pas toujours la coopération et les vacations servent trop souvent à remplacer les enseignants en nombre insuffisant. De plus, les professionnels sont peu disponibles pour assumer le rôle qu'on leur a assigné. Dans les IUT établis loin de tout centre industriel notamment, beaucoup de vacations sont faites en heures supplémentaires par les enseignants de l'IUT ou d'autres établissements.

## Une formation pluridisciplinaire

Le programme des IUT est défini, pour chaque filière, par une commission pédagogique nationale (CPN) composée de représentants de la profession, des pouvoirs publics et des enseignants. Actuellement, l'évolution du (ou des) métier(s) de l'informatique provoque une remise en cause du programme des

IUT informatique par la CPN et l'assemblée des directeurs de départements informatique.

Etabli en fonction de la réalité professionnelle, le programme est effectivement pluridisciplinaire : les étudiants en informatique apprennent aussi la gestion et l'économie, les mathématiques, l'anglais, et ils sont formés à la communication et à l'expression. Cette pluridisciplinarité est une innovation à l'université (pas uniquement réservée aux IUT), innovation féconde qui nuit cependant à l'intégration des enseignants des IUT dans une université qui reste ligotée par les bastions disciplinaires : qualité de la science oblige !

L'encadrement des étudiants est important : ils ont beaucoup d'heures de présence obligatoire en cours, mais surtout en travaux dirigés par groupes de 24 et travaux pratiques par groupes de 12. Le caractère très « scolaire » de l'enseignement rassure les étudiants et le rapproche de celui des classes préparatoires aux grandes écoles. Assez nombreux sont ceux qui réussissent bien à l'IUT après avoir été désarçonnés par la « liberté de la fac », selon leur propre expression. La contre-partie en est une tendance au conformisme et une grande réticence pour tous les travaux qui demandent de l'imagination.

## Les IUT, ça marche ?

Oui, « ça » marche bien dans les secteurs porteurs d'emploi, quand le programme correspond bien à un profil défini par les entreprises. Mais une récente enquête du *Monde de l'Education* (janvier 1983) montrait bien des failles. Evidemment, en informatique, il y a des candidats et des débouchés.

Il existe actuellement quelque vingt cinq départements informatique en France. Dans les régions industrielles, on observe depuis quelques années un surplus de candidats (20 à 30 pour une place) et même ceux qui échouent au DUT trouvent du travail. Dans les autres régions, les candidats sont moins nombreux et les diplômés viennent travailler dans les grands centres.

Ceux qui posent leur candidature dans les IUT sont ceux qui ne peuvent pas préparer une école d'ingénieurs. S'ils sont refusés par les IUT (car ils déposent plusieurs candidatures), ils essaient la fac, puis les écoles privées. On observe donc ce paradoxe : ceux qui ne sont pas sélectionnés pour des études courtes, à l'IUT, vont s'inscrire pour des études longues. Mais il ne faudrait pourtant pas croire que ce succès des IUT vient de la sélection qu'on y pratique :

celle-ci s'est singulièrement accrue avec l'afflux récent de candidats, et pourtant le taux de réussite n'a pas varié (de 60 à 70 % selon les établissements).

Chaque département définit lui-même le nombre d'étudiants à accepter en fonction de l'encadrement dont il dispose, tandis que l'université est censée inscrire tous ceux qui se présentent avec les diplômes requis, sans recevoir pour autant les moyens d'encadrer correctement tous ces étudiants. Un *numerus clausus*, pour résoudre ce problème, reviendrait à limiter le nombre de places en fonction des moyens existants, comme dans les IUT, et non en fonction des besoins. En outre, l'organisation étroitement disciplinaire de l'université ne facilite pas (quel euphémisme !) la reconversion d'enseignants des disciplines peu chargées vers celles qui le sont plus.



L'afflux des étudiants en IUT s'explique aussi par la demande des employeurs. Ceux-ci disent en général, qu'ils préfèrent embaucher des titulaires du DUT parce qu'ils savent travailler et qu'ils ont moins de prétentions que les titulaires d'une maîtrise. Mais les anciens des IUT recommandent volontiers à leurs jeunes camarades de poursuivre leurs études s'ils veulent éviter un blocage rapide de leur carrière...

Il est vrai que les étudiants travaillent beaucoup. Ils se plaignent de tout survoler, de ne rien apprendre vraiment et, malgré leur enseignement pluridisciplinaire, il lui reproche de les « enfermer dans un cadre étroit de technicien ». Certains employeurs, d'ailleurs, commencent à remettre en cause la superficialité d'une telle formation ■

G.L.

## L'informatique de la deuxième chance

*Le Centre de formation continue de l'Institut universitaire de technologie de Villetaneuse (Université de Paris XIII) développe des actions informatiques depuis 1975. Son effort a porté essentiellement sur l'organisation de stages accélérés de préparation au diplôme universitaire de technologie (DUT).*

*Ces stages s'adressent à des candidats motivés par l'informatique et donc décidés à consentir un effort soutenu. Ils doivent être titulaires d'un BAC scientifique ou équivalent et d'une expérience professionnelle d'au moins trois ans. Celle-ci joue un rôle important pour la motivation et les acquis qu'elle représente.*

*Deux formules sont actuellement proposées pour la préparation du DUT :*

- stage en douze mois à temps plein ;
- stage à temps partiel en trois ans.

*Elles comprennent toutes deux un stage pratique d'environ deux mois en entreprise.*

*La formule à temps plein s'adresse aux demandeurs d'emploi, aux salariés en congé ou plan de formation. Elle nécessite un effort considérable de la part des stagiaires qui doivent assimiler en douze mois les connaissances que les jeunes acquièrent en formation initiale sur deux années universitaires.*

*La formule à temps partiel s'adresse aux salariés. Les cours sont dispensés pour une part sur le temps de travail (une ou deux demi-journées par semaine) et pour l'autre un soir et (ou) le samedi matin. Cela permet une grande souplesse, le salarié n'est pas désinséré de son activité professionnelle et le rythme plus modéré d'une formation qui s'étend sur trente-six mois permet à un grand nombre de candidats d'y accéder. Prévu sur trois ans, l'orientation pédagogique du Centre de formation continue (pédagogie par objectifs et unités capitalisables) permet aux stagiaires d'adapter leur rythme et éventuellement d'étendre leur stage sur une période plus longue.*

*Si le contenu des enseignements est défini par le programme national, l'orientation pédagogique spécifique au Centre de formation continue est particulièrement adaptée aux stagiaires adultes. Le programme est décomposé en unités capitalisables (UC), représentant des ensembles de connaissance ou de savoir-faire. Des objectifs pédagogiques sont fixés pour chaque domaine d'enseignement (Unité de Valeur). Ils sont autant de buts intermédiaires contrôlés par des exercices et des projets. Pour chaque groupe, une équipe pédagogique est composée d'enseignants titulaires de l'IUT et d'ingénieurs d'entreprises ou d'administrations extérieures. Elle est coordonnée par un responsable. Les stagiaires participent, par l'intermédiaire de délégués élus, aux instances de décision du Centre de formation continue : Conseil de gestion (qui décide de la politique de*

*formation du centre et des choix budgétaires), Conseil de perfectionnement (qui débat des questions pédagogiques).*

*La formation dispensée est pluri-disciplinaire. La majorité des cours porte sur l'informatique et les mathématiques, mais une place importante est ménagée pour la gestion et les sciences humaines : anglais, économie générale et d'entreprise, comptabilité, information et communication. Ce dernier domaine permet d'aborder les aspects socio-politiques de l'informatique et de préparer les stagiaires à mieux appréhender l'environnement dans lequel ils vont évoluer et les incidences des mutations sociales dont ils seront les acteurs.*

*En ce qui concerne l'enseignement technique, notre objectif est de former des analystes/programmeurs opérationnels, ils doivent le rester le plus longtemps possible. Ceci nous conduit à mettre l'accent sur la maîtrise des outils de base et des concepts généraux de l'informatique, plutôt qu'à multiplier les enseignements de langages de programmation.*

*Cette orientation pédagogique doit leur permettre d'acquérir une grande capacité d'adaptation dans les domaines d'utilisation actuels et futurs des ordinateurs. A l'issue de la formation, ils doivent être capables de s'insérer dans des équipes de techniciens et d'ingénieurs évoluant sur des aspects aussi variés qu'architecture et système d'exploitation des micro-ordinateurs, bases de données, télé-informatique, chaîne de traitement en gestion et même systèmes experts.*

*Nous formons évidemment des spécialistes en informatique, mais nous ne les voulons pas trop finalisés. Capables d'assimiler la plupart des publications scientifiques, ils pourront, s'ils le désirent, accéder aux domaines les plus pointus. L'insertion professionnelle des anciens stagiaires nous confirme dans cette voie.*

*Avec quatre groupes de stagiaires par an, cette formation a largement atteint son rythme de croisière, et nous pensons qu'elle a prouvé sa nécessité. Elle offre non seulement une réinsertion sociale assurée dans un large éventail d'activités, mais aussi une deuxième chance de réussir un premier cycle universitaire. Elle ouvre l'enseignement supérieur à des hommes et des femmes provenant de catégories sociales moins favorisées par la formation initiale, et pour qui la vie professionnelle a fait naître de nouvelles ambitions, de nouvelles exigences.*

**Pascal Renaud**

Responsable des enseignements d'informatique au CFC.

# L'Informatique sur le tas dans les MJC



« **L'**INFORMATIQUE est un phénomène de société, l'éducation populaire a donc le devoir d'informer le public sur cette transformation dont ils doivent être les acteurs », cette phrase tirée d'une brochure du laboratoire d'informatique de l'INEP (1) est symbolique du comportement de certains responsables de l'éducation populaire face à la micro-informatique : le « phénomène » se trouve là, il s'agit de ne pas passer à côté. Depuis quelques années, ils reçoivent en pleine figure la vague micro-informatique et le déferlement médiatique qui l'accompagne. Cette pression sociale considérable les interpelle d'autant plus qu'elle est relayée par une forte demande du public pour des activités micro-informatiques, en particulier de la part des classes moyennes. Comme l'explique un directeur de MJC : « Pendant des années, nous avons refusé que la moindre télévision entre dans nos structures, avec quels résultats ? Les ciné-clubs se sont écroulés, nous n'avons aucune maîtrise sur la télévision, etc. Il s'agit de ne pas recommencer la même erreur avec l'informatique ».

Ce discours montre les difficultés qu'ont beaucoup de professionnels de l'animation à se positionner clairement sur l'arrivée massive des micro-ordinateurs dans le champ des loisirs. Ils sont pris entre les diverses pressions et leurs réticences face à l'inconnu, d'autant plus que dans micro-informatique se trouve le mot informatique qui reste encore (le CIII est bien placé pour le savoir), dans bien des cas synonyme d'atteinte aux libertés,

de dégradation des conditions de travail et de nivellement culturel.

## « Le temps des pionniers »

L'introduction d'une activité micro-informatique dans les MJC, date, pour les plus précoces de 1980-1981. Sous l'impulsion conjointe d'adhérents passionnés de micro et du directeur de l'équipement, ils réalisent l'achat d'un micro-ordinateur pour proposer un atelier informatique aux habitants du quartier. Dans le département du Rhône, ce sont trois MJC sur quarante qui se lancèrent ainsi à cette époque. Très rapidement, le matériel put s'étoffer grâce à des dotations de l'ADI (2), du ministère du Temps Libre ou des investissements propres.

Ces équipements socio-culturels proposent l'activité micro-informatique sous deux formes : des sessions d'initiation à la programmation ou bien la libre utilisation de l'atelier en formule club. Les cours se déroulent pour la plupart en soirée, et coûtent aux intéressés de 200 à 300 F par trimestre suivant les MJC. Cependant, elles éprouvent d'énormes difficultés à faire fonctionner un club micro-informatique. De l'initiation à l'utilisation régulière dans la vie courante, les adhérents franchissent rarement le pas.

## Le savoir et la maîtrise

Pour ce type d'activité, les MJC mettent en avant le concept fourre-tout de démystification. L'ordinateur ne doit plus être considéré comme l'objet magique, qui répond à tout mais, comme une

machine capable d'exécuter quelques instructions très simples. Il ne s'agit pas de former des programmeurs mais, de faire comprendre les potentialités et les limites de la machine. Ainsi, à la MJC de Sainte-Foy-les-Lyon, les techniciens de l'activité micro-informatique mettent en garde les stagiaires contre l'achat d'un micro pour une utilisation familiale. Les MJC se proposent aussi de « favoriser une appropriation démocratique de la technique » mais, jusqu'à présent, elles semblent avoir choisi le biais technique. On retrouve là le mythe qui assimile maîtrise d'un phénomène social avec connaissance de la technique qui le porte. Comme si les informaticiens pouvaient déjouer le fichage grâce à leur savoir informatique.

## « Discours et réalité des bailleurs de fonds »

L'année scolaire 1983-1984 marque l'explosion, fini le temps des pionniers, de nombreuses structures veulent démarrer leur atelier informatique. Cela ne va pas sans difficulté, essentiellement pour des raisons financières, liées aux coûts du matériel. L'installation d'un équipement d'initiation à l'informatique revient au minimum à 6 000 F par poste de travail. Et la politique des bailleurs de fonds, en particulier l'ADI, a considérablement évolué en deux ans. Fini les subventions au coup par coup, maison par maison, l'agence ne veut qu'un seul partenaire, la Fédération française des MJC (FFMJC). Plus de 250 dossiers (3) de MJC croupissent dans les locaux de l'ADI. Ils ne seront jamais lus. L'agence a royalement accrodé 200 000 F à la FFMJC pour 1983, soit 800 F par projet. Pourtant, la délégation au temps libre du Rhône a fait des déclarations fracassantes : « La priorité des priorités pour 1984 est donnée à la micro-informatique, il n'y aura pas un sou pour un "clac-galoché" (Bal Falh) ». Si la volonté semble présente, la rigueur finie par l'emporter. Et, compte tenu des demandes, peu d'association seront dotées en matériels.

## « Difficultés pédagogiques »

Lors de l'assemblée générale des MJC, à Macon, les 11, 12 et 13 novembre derniers s'est tenue une commission sur les activités scientifiques et techniques. Lors du débat, plusieurs personnes soulèveront le problème de la pédagogie de l'informatique. Comment enseigner la micro-informatique au grand public ? « Nous avons tout essayé, des autodidactes parfaits aux ingénieurs informaticiens sans jamais trouver la formule idéale », explique le directeur d'une MJC de Grenoble. De fait, l'initiation à la micro-informatique revient souvent à un apprentissage du langage Basic. Or, celui-ci, pose de nombreux problèmes pour enseigner l'informatique, en particulier, sa syntaxe hyper-rigide et son manque de structuration. Dans un cours de deux heures, une bonne partie est

régulièrement consacrée à indiquer qu'il faut remplacer « i » par « j » ou l'inverse. Les tentatives pour abandonner Basic se soldent par un échec. En effet, les MJC utilisent principalement du matériel français, subvention oblige et surtout des T 07 de Thomson, or, ce constructeur s'avère incapable de proposer autre chose que le langage Basic. Logo, annoncé depuis 18 mois n'est toujours pas disponible.

De plus, la programmation reste une activité qui exige une disponibilité intellectuelle importante. Les animateurs constatent des différences entre les cours en journée et ceux en soirée ou des difficultés de compréhension se manifestent de manière accrue.

### « Des motivations précises »

La seule MJC de la région dont l'activité micro-informatique touche un public

réellement populaire se trouve à Saint-Fons, dans l'Est lyonnais. Les cours, démarré depuis septembre 1982 sur deux machines, attirent quelques jeunes du quartier, fils d'immigrés ou réfugiés du Sud-Est asiatique. Ils ont des motivations précises, l'informatique, leur a-t-on répété, représente non seulement « l'avenir » mais aussi la clef d'un travail sûr et bien payé. Pour eux, qui suivent un CAP commercial ou pointent à l'ANPE, c'est la planche de salut. Lors d'une séance, un jeune vietnamien demandait à l'animateur de l'activité : « *Vous croyez que faire de l'informatique pendant un an, cela suffira ?* », sous-entendu, cela suffira à trouver un bon travail. Mais, contrairement à leurs espérances, sans formation reconnue, l'informatique ouvre peu de porte.

Le 18 novembre dernier, à l'assemblée générale du CIII, Marcel Giry, res-

pensible du laboratoire d'informatique de l'INEP décrivait le projet d'installer une annexe du Centre mondial de l'informatique à Vénissieux dans la ZUP des Minguettes. Un local, ouvert jour et nuit où les jeunes « désœuvrés » pourraient s'initier aux joies de la programmation et du maniement des ordinateurs. Pour lui, ce type de projet ne correspond pas à l'attente des jeunes et il avance l'idée d'une formation — CAP et BEP — qualifiante et monnayable sur le marché du travail. Les jeunes des ZUP ont des besoins radicalement différents des enfants de classes moyennes ou supérieures où la clef de la formation, et donc de l'avenir professionnel, se trouve au lycée, en faculté ou sur les bancs des grandes écoles, pour qui la micro-informatique ne constitue qu'un plus.

### « En guise de conclusion, l'avenir ne fait que commencer »

Par leur nombre, et leur place dans la ville ou le quartier, les MJC peuvent tenir un rôle considérable dans la diffusion de la culture technique. A l'aube de cette année 1984, les réflexions commencent à s'étoffer, des premiers bilans sont tirés, des approches nouvelles, plus uniquement technique apparaissent.

La question de l'omni-présence des couches moyennes dans les activités micro-informatique est durement ressentie, il faut « *favoriser l'accès des classes les plus défavorisées à ces activités* », nous dit le compte rendu de la commission sur les activités scientifiques et techniques. Pour avancer sur ce problème, certaines MJC recherchent une action en direction des milieux scolaires, pour réaliser une initiation à l'informatique conjointement avec les instituteurs. D'autres MJC, qui produisent des stages d'orientation 16-18 ans, essaient d'intégrer la micro-informatique à cette formation.

Une autre volonté est celle « *d'insérer les activités scientifiques et techniques dans le projet global des MJC* ». Certaines maisons ne souhaitent plus seulement donner des connaissances techniques à leurs adhérents mais, fournir des éléments d'information et, surtout, de réflexion sur le phénomène micro-informatique et ses conséquences. Cela se traduit par des soirées d'information-débat, par la présentation pendant les séances d'initiation du montage du CNDP « *On vous fiche, ne vous en fichez pas* », ou bien la mise sur pied d'un stage qui aborde « *les nouvelles communications sociales* » avec l'ordinateur ■

Février 1984  
Bernard Lesval

## Démystification et langage Basic dans une MJC

Nous sommes passés de l'unique TRS 80 à plus de six postes dont trois T 07 et trois Goupil II. Le public a augmenté : de quarante en 1981, il est maintenant proche des deux-cent, avec des enfants à partir de 10 ans et un nombre de femmes plus important.

Nous proposons aux gens des sessions de « *démystification de l'informatique et d'initiation au langage Basic* ».

Les mythes de 1981, (mythes de la sous-information) étaient que :

— l'ordinateur sait tout. On lui pose une question et il répond.

— se servir d'un ordinateur est difficile car, on peut le détériorer partiellement ou totalement en cas de fausse manœuvre.

— l'informatique, l'ordinateur et sa programmation est le domaine réservé des professionnels.

Les mythes de la sur-information massmédiateur de 1984 sont d'une autre nature :

— programmer en Basic, c'est facile.

— on peut tout faire avec un micro-ordinateur.

— parler Basic, le langage des ordinateurs est indispensable pour l'homme de demain.

Les mythes des premières années n'existent plus et sont remplacés par d'autres créés pour vendre des ordinateurs familiaux. Mais reconnaissons que ce ne sont pas les quelques associations ayant une activité informatique qui auraient pu en une année (1983) démocratiser l'ordinateur autant que le développement du marché.

### Il faut y passer du temps

Premier mythe : « *Programmer en Basic, c'est facile* » est un slogan simplificateur. 50 heures pour apprendre le Basic sans le maîtriser réellement. Quelle déception pour le consommateur qui s'aperçoit que même si c'est facile, il faut y passer du temps.

Deuxième mythe : « *On peut tout faire avec un micro-ordinateur* », apprendre à lire, à compter aux enfants, la comptabilité, la télématique, etc. Soyons raisonnable, ne confondons pas un ordinateur familial de base et un ordinateur professionnel spécialisé, un logiciel grand public et un logiciel pointu et rapide.

### Savoir le Basic

Quand au fait de savoir si parler le Basic est indispensable pour l'homme de demain ? Il y a de nombreux outils que l'on utilise et que l'on n'a pas conçus (voiture, tuner, alarme, etc.) ; le mode d'emploi suffit. Il y a, en informatique comme en automobile, des gens qui fabriquent l'outil et le mettent au point, d'autres qui l'utilisent. L'initiation au langage Basic est un moyen pour transmettre des informations générales sur l'informatique, sur l'ordinateur mais, il est inutile de l'apprendre de façon parfaite car, que sera le Basic dans dix ans ? oublié et inutile peut-être ?

### Remiser les ordinateurs au placard

En 1984, c'est une action de formation du consommateur individuel ou professionnel et un travail de réflexion sur l'utilité de l'informatique à la maison qui est menée. Mais une nouvelle demande se manifeste : « *Nous avons acheté un micro-ordinateur, apprenez-nous à nous en servir* ».

Derrière cette phrase d'enfant ou d'adulte, n'y a-t-il pas déjà une situation d'échec, (« *la programmation, c'est moins facile que je ne le pensais* »), ne demande-t-on pas en fait à être rassuré d'avoir bien fait d'acheter un ordinateur, qu'il est indispensable d'en avoir un chez soi.

Si l'année 1983 fût l'année du record des ventes de micro-ordinateurs familiaux, on aimerait connaître fin 1984 le nombre d'ordinateurs mis au placard et qui n'en sortiront plus que comme consoles de jeux.

Michel Martinou, animateur MJC de Sainte-Foy-les-Lyon.  
Tel : 16 (7) 825.01.84.

- 1) Institut national d'éducation populaire, dépend du ministère du Temps Libre.
- 2) Agence pour le développement de l'informatique.
- 3) Il y a environ 1200 maisons de jeunes et de la culture en France.