



Échos du TC3 de l'IFIP : Informatique et Éducation

Monique Grandbastien¹

Le contexte des comités techniques de l'IFIP

Comme l'indique le communiqué du 3 février 2016², la SIF représente désormais la France à l'IFIP au nom d'un consortium constitué à cet effet. « L' IFIP³ (*International Federation for Information Processing*) est l'une des principales sociétés savantes internationales dans le domaine de l'informatique et des sciences de l'information et de la communication, créée en 1960 sous l'égide de l'UNESCO ». Elle « fédère les sociétés nationales d'une cinquantaine de pays des cinq continents. [...] Elle couvre la plupart des champs de l'informatique : les fondamentaux de l'informatique, le logiciel, l'éducation, les applications des technologies de l'information, les systèmes de communication, la modélisation, les systèmes d'information, les enjeux sociaux de l'informatique, l'intelligence artificielle, la sécurité, l'interaction homme-machine, etc. [...] L'IFIP se caractérise par sa forte dimension internationale, sur tous les continents, et par son indépendance par rapport à tous les pays. Elle rassemble à la fois des chercheurs, des praticiens, des usagers des technologies de l'information, constituant un exceptionnel réseau d'experts. Elle organise en grand nombre chaque année des événements internationaux, et publie de nombreux documents, ouvrages,

1. Professeur émérite d'informatique à l'université de Lorraine. Membre français du TC3.

2. http://www.societe-informatique-de-france.fr/wp-content/uploads/2016/02/160203-Communique_IFIP_France.pdf

3. <http://www.ifip.org>

études. L'IFIP vient de mettre en chantier sa bibliothèque numérique en accès ouvert dans HAL, en collaboration étroite avec Inria⁴. »

Une part importante du travail se fait dans les comités techniques thématiques (TC) qui sont actuellement au nombre de 13. Le présent article donne quelques clés permettant d'approcher les activités passées et présentes du TC3 (Informatique et Éducation).

Objectifs et fonctionnement du TC3

La création du TC3 au sein de l'IFIP remonte à 1963, c'est-à-dire trois ans seulement après la création de l'IFIP. Dès le début, le périmètre de travail du TC3 a englobé à la fois la formation à l'informatique et l'utilisation de l'informatique pour l'enseignement. Au fil des années, ces préoccupations ont été redéfinies par étapes successives, affinées, adaptées aux nouveaux contextes technologiques et sociétaux, mais elles demeurent. Le lecteur intéressé peut s'inscrire sur la plate-forme web⁵ du TC3 et avoir ainsi accès à l'essentiel des documents. Les objectifs actuels consistent à offrir un forum international où les divers partenaires de l'éducation peuvent :

- discuter des recherches et pratiques concernant l'enseignement de l'informatique et les usages pédagogiques des TIC dans l'éducation,
- proposer des modèles de *curricula*, des programmes de formation et des méthodes d'enseignement,
- étudier la place de l'informatique dans d'autres domaines d'études,
- promouvoir la formation continue des professionnels des TIC et de ceux dont le métier implique l'utilisation des TIC,
- examiner l'impact des TIC sur l'ensemble de l'environnement éducatif, c'est-à-dire enseignement et apprentissages, administration et gestion des institutions éducatives, élaboration de politiques locales, régionales, nationales et établissement de collaborations.

Ces objectifs sont déclinés sur tous les niveaux d'enseignement, du primaire à l'université, en formation initiale et continue de professionnels ou d'utilisateurs, en s'adressant selon les besoins aux chercheurs, aux praticiens et aux managers et décideurs. Leur mise en œuvre se réalise par des conférences, des groupes de travail qui donnent lieu à des actes, des livres, des déclarations, des guides de bonnes pratiques, des *curricula*, des collaborations avec d'autres organismes qui œuvrent dans les mêmes domaines.

En 2016, le TC3 compte un peu plus de 40 experts représentant 40 pays. Il est animé par Sindre Rosvik (Norvège) qui a succédé à Bernard Cornu (qui va maintenant représenter la France au niveau de l'assemblée générale de l'IFIP) ; il est organisé en quatre groupes de travail dont j'ai laissé volontairement les intitulés en

4. <https://tel.archives-ouvertes.fr/IFIP/>

5. <http://ifip-education.ning.com/>

anglais⁶. Les numéros manquants montrent le caractère dynamique de la formation et de la redéfinition de ces groupes. Le WG 3.1 résulte notamment de la fusion entre les champs école primaire et école secondaire, il comprend aussi la formation des maîtres, il est actuellement dirigé par un collègue français, Éric Sanchez⁷.

D'autres questions sont abordées de façon transversale par l'ensemble des membres, par exemple la formation à distance. La compétition Bebras⁸ créée en Lituanie par Valentina Dagiene a diffusé dans d'autres pays en partie grâce au TC3 ; rappelons qu'en France elle est pilotée par Françoise Tort (ENS Cachan) sous le nom de Concours Castor⁹. Le TC3 a également été impliqué dans les olympiades d'informatique et plus récemment dans les EDUsummit¹⁰ qui s'adressent aux décideurs institutionnels, l'objectif dans ce cas étant d'apporter les idées qui sont les nôtres dans ces instances. Certains de ses membres agissent également comme experts auprès d'autres organisations comme l'UNESCO. D'un point de vue statutaire, le TC3 se réunit une fois par an, généralement à l'occasion de l'une de ses conférences. Le lecteur intéressé peut trouver l'ordre du jour de la réunion tenue en 2015 à Vilnius en consultant la rubrique « *TC3 Annual Reports and Events* » sur le site déjà référencé. Le prochain événement organisé par le TC3 est la conférence *Stakeholders in ICT and informatics in education*¹¹ du 5 au 8 juillet 2016 au Portugal. Le suivant sera de nouveau une conférence générale WCCE en Irlande en juillet 2017.

Les premières contributions du TC3 : 1970

Le TC3 a célébré ses 50 ans lors de la conférence WCCE 2013 de Torun (Pologne). Raymond Morel, délégué suisse, avait préparé une collection de diapositives destinées à faire revivre les événements qui ont marqué la vie du TC3. Par ailleurs, Deryn Watson, professeur émérite à Kings College, avait rédigé un article¹² dans lequel elle présente sa vision de l'évolution des approches et des problématiques. J'ai donc décidé de feuilleter les actes de la première conférence internationale WCEE¹³ tenue en 1970 à Amsterdam (à laquelle je ne participais pas). Côté français, un seul

6. WG 3.1 *Informatics and digital technologies in School Education*, WG 3.3 *Research*, WG 3.4 *Professional*, WG 3.7 *Management*.

7. Éric Sanchez, Maître de conférences HDR à l'IFÉ – ENS Lyon, est actuellement professeur à l'université de Fribourg (Suisse).

8. <http://www.bebbras.org/>

9. <http://castor-informatique.fr/>

10. <http://www.curtin.edu.au/edusummit/>

11. <http://saite2016.dsi.uminho.pt/>

12. D. Watson, *Computers and Education* – A. Landscape, K. Brunnstein and H. Zemanek (Eds.) : 50 Years of IFIP, pp. 81–99, 2011, ©IFIP International Federation for Information Processing, 2011.

13. <http://www.ifip-tc3.net/IMG/pdf/Conf-1970-part-1.pdf>, les deux autres volumes sont accessibles en remplaçant part-1 par part-2 et part-3.

universitaire dans le comité de programme, notre collègue Claude Delobel, mais plusieurs contributions invitées dont celles de Jacques Arsac, de Jacques Hébens-treït, mon prédécesseur au TC3, et les recommandations du colloque tenu à Sèvres la même année, colloque habituellement cité comme le point fondateur des réflexions françaises sur l'informatique et l'enseignement.

On trouvera en annexe quelques extraits des conférences invitées et des conclusions de la conférence qui peuvent surprendre par leur extraordinaire actualité. Les voies étaient donc tracées, de façon visionnaire si l'on pense à la technologie de l'époque, beaucoup de recommandations soutiennent tout à fait la comparaison avec des textes récents du groupe EPI/ITIC de la SIF ! Les termes ne sont pas toujours identiques, le *computational thinking* est décliné par Jacques Arsac en *Informatics methodology*, il s'appelle *cybernetic thinking* chez Fred Margulies et *teaching thinking* chez Papert, mais l'idée est là.

Après les conférences invitées, débats et conclusions, les communications sont organisées en deux parties, conformément aux objectifs du TC3, l'une est intitulée *Education about Computers*, l'autre *Use of Computers in Education*.

Au niveau des contributions sur la formation à l'informatique, on trouve des papiers dont le titre résonne encore 45 ans après avec une remarquable actualité, par exemple « *Teacher training : The immediate requirement* » de Bob Lewis. D'autres analyses portent sur les rapports entre mathématiques et informatique, expliquent les liens entre les deux disciplines, mais mettent aussi en garde contre un voisinage trop apparent. Je retiens volontiers la suivante pour la formation des maîtres en mathématiques et informatique au collège et les activités à proposer aux collégiens :

« *A consequence for education is that many more students than have mathematical interests must be given education, informatics education. A consequence of this, in turn, is that it will be highly important to clean up informatics subjects so that they do not contain unnecessary mathematical jargon. It appears that often we formulate our informatics models in mathematical terms so that we get the impression they need to be expressed in that way, while it is only a result of our habits.* »

Du côté des applications de l'informatique pour l'Éducation, sans surprise, les propositions émanent presque toutes de la sphère mathématiques appliquées-informatique-électronique car il fallait à l'époque bien maîtriser la programmation pour construire le moindre système d'assistance à l'apprentissage. Cependant, Camille Bellissant, de Grenoble, présentait déjà la notion de langage auteur avec la proposition MAGISTER. Et quelques communications évoquent les systèmes d'information qui vont être nécessaires pour gérer des ressources pour les apprenants, nos MOODLE et autres plate-formes LMS ont mis du temps à prendre forme ensuite !

Donc beaucoup était déjà imaginé, sauf la Toile, les portables et autres réseaux sociaux et communications instantanées, dont on ne trouve nulle trace, il faut bien le reconnaître, et puis les soucis de Papert sur le temps réel datent un peu. Et pour rire un peu plus, j'ai aussi trouvé comme recommandation : *each student should have on-line experience for a minimum of 1/2 hr/month !*

Aperçu des principales contributions au fil des années

Au fil des années, le TC3 a permis aux chercheurs et aux praticiens de présenter leurs travaux, notamment beaucoup d'expériences de mises en œuvre, lors de nombreuses conférences, en particulier les WCCE (Marseille 75, Lausanne 81, Norfolk 85, Sydney 90, Birmingham 95, Copenhague 01, Stellenboch Afrique du Sud 05, Brésil 09, Pologne 13) dont les actes vont tous être disponibles dans la bibliothèque numérique de l'IFIP, au moins pour les curieux soucieux de l'évolution des idées.

Le journal EAIT (*Education And Information Technologies*), publié chez Springer Verlag, a également été créé par les membres du TC3, il en est à son 21^e volume et, dès le volume 2, on trouvait un article¹⁴ sur l'utilisation de Karel le Robot et autres langages graphiques pour l'initiation à la programmation. D'autres ont suivi depuis^{15, 16}.

Mais les conférences du TC3 ne se résument pas à des présentations, c'est leur originalité. Le TC3 a toujours la préoccupation de susciter des débats relatifs à l'Éducation et de diffuser des conclusions, particulièrement en direction des décideurs. Au-delà du TC3, des ateliers ou sessions spéciales ont été organisées lors des conférences globales de l'IFIP (*World Computer Conferences*), comme par exemple à Pékin en 2000.

Pour que ses recommandations soient mises en œuvre, il a aussi essayé de fournir des « outils » utilisables par tous et notamment dans les pays où l'introduction de l'informatique dans l'éducation ne semblait pas aller de soi. Quelques exemples :

- *Computer Education in Secondary Schools : An outline guide for teachers*, 28 pages, 1972.
- *IFIP curricula 1981*, revu en 1984 et 1988, puis en 2000. Un travail commun avec l'UNESCO, plus particulièrement son Institut pour les Technologies de l'Information dans l'Éducation, a abouti en 1993 à la publication de programmes pour l'enseignement secondaire¹⁷ mais, à l'image de ses membres et des pays représentés, l'orientation est résolument vers les usages, mais pas

14. Brusilovsky, P., Calabrese, E., Hvorecky, J., Kouchnirenko, A., and Miller, P., Mini-languages : A Way to Learn Programming Principles. *Education and Information Technologies* 2:1, pp. 65–83, 1997.

15. Dagdilelis V., Satratzemi M., Post's Machine : A Didactic Microworld as an Introduction to Formal Programming, *Education and Information Technologies* 6:2, pp. 123–141, 2001.

16. McDougall A., Boyle M., Student Strategies for Learning Computer Programming : Implications for Pedagogy in Informatics, *Education and Information Technologies* 9:2, pp. 109–116, 2004.

17. http://www.ict-21.ch/com-ict/IMG/pdf/22_98.pdf

limitée à la bureautique au sens B2i/C2i du terme, avec deux unités de programmation optionnelles.

- Des *curricula* pour l'enseignement supérieur¹⁸.
- Un guide de bonnes pratiques en 1995, qui a pris la forme d'un *Booklet*¹⁹ intitulé « *Success stories* », reflétant une base de données avec des liens vers les acteurs, tels que fournis à l'état brut par ces acteurs, et notamment multilingue par construction.
- En 2001 un autre document a été produit, intitulé *A curriculum for schools and programme of teacher development*, toujours pour l'UNESCO.
- Contributions aux WSIS (*World Summit on the Information Society*) à partir de 2003, dont certaines ont conduit à des ouvrages, par exemple *Education and the Knowledge Society – Information technology supporting human development*.

Plusieurs « déclarations » ont été adoptées, qui servent de textes de référence, soit pour définir des politiques liées à l'informatique dans l'éducation, soit pour comparer des politiques existantes par rapport à ces objectifs :

- à la conférence de Stellenbosch, en 2005,
- à Vilnius,
- à la conférence de Torun,
- dans le cadre de l'initiative WITFOR, organisée à partir de 2003 par l'IFIP sous les auspices de l'UNESCO, une déclaration²⁰ a été adoptée par 68 pays, précisant les urgences à propos des TIC dans le monde.

À propos de l'ensemble de ces documents, il est intéressant de constater qu'après les déclarations fermes de 1970, les *curricula* proposés s'en éloignent en partie dans un souci d'adaptabilité à des contextes très différents et de faisabilité. Par exemple, le *curriculum* proposé sous l'égide de l'UNESCO est très complet, mais son aspect modulaire et non obligatoire ne conduit pas toujours à des parcours cohérents ou conformes à ces premières orientations. Néanmoins, l'objectif de donner une culture informatique à tous les citoyens a toujours été réaffirmé.

De plus des lexiques ont souvent été proposés, tant il a été souligné que les termes n'étaient pas utilisés dans le même sens dans différents pays et par différents partenaires et étaient source d'incompréhensions. La difficulté d'adapter l'un des termes proposés dans la langue anglaise n'étant pas la moindre pour des pays non anglophones qui cherchent à décrire leur approche. Cette question n'est pas résolue, elle a encore fait l'objet de propositions lors de notre dernière réunion à Vilnius en juillet 2015. Analyser ces différentes vues et contribuer à éclaircir ce point est probablement une leçon à retenir également pour la formation des maîtres.

18. Monique Grandbastien, Richard J. LeBlanc, A common core of concepts for informatics majors, in *Informatics in Higher Education*, 1997, 21–28, IFIP Conference Proceedings, Chapman & Hall.

19. <http://tecfa.unige.ch/edu-comp/success-stories>

20. http://www.ifip-tc3.net/IMG/pdf/witfor_vilnius_declaration.pdf

Les défis à venir

Le dernier document produit, intitulé « *Towards deeper understanding of roles of CS/Informatics in the curriculum* », note un accord de l'ensemble des membres sur la nécessité de donner une solide culture numérique (*digital literacy*) à tous. Il signale également un regain d'intérêt dans certains pays pour aller plus loin et former les futurs citoyens au « *computational thinking* » et à la compréhension du potentiel des technologies pour en faire des citoyens avertis. Mais la question d'introduire l'informatique comme une discipline ne fait pas l'unanimité, de même que les élèves à qui elle serait destinée, et encore moins les connaissances et compétences de base pour un programme et les conditions de leur évaluation.

Cette question sera retravaillée au vu de l'évolution des propositions des différents pays.

Par ailleurs, à Torun, les participants ont défini des pistes de travail dont les résultats devraient se concrétiser lors de la prochaine conférence à Dublin 2017 (voir la déclaration de Torun sur le site du TC3). Parmi ces pistes, on trouve :

- le rôle d'un apprentissage actif, profond et authentique, incluant expression personnelle, résolution de problèmes, travail collaboratif et co-opératif (nouvelles façons d'apprendre avec les technologies),
- augmenter la formation professionnelle de tous les acteurs impliqués dans la formation (notamment formation des maîtres),
- explorer les modes hybrides de formation, classes inversées, MOOCs, jeux sérieux, vidéos, technologies mobiles, etc.

Ces questions n'ont pas encore fait l'objet de documents de synthèse et d'autres seraient à y ajouter²¹, par exemple le rôle potentiel des GAFA²², les géants du Web, les REL (ressources éducatives libres) et les transformations du monde de l'édition. De plus les contributions précédentes (*curricula*) devront être repensées dans le contexte actuel, en ciblant école obligatoire, formation universitaire et professionnelle, formation des maîtres.

L'esprit du TC3

Pour terminer sur des considérations moins curriculaires, je voudrais souligner des points, également mis en avant dans la contribution de Deryn Watson qui avait procédé à quelques interviews de membres du TC3. Les experts qui sont venus au fil des années travailler au TC3 y ont trouvé une ouverture d'esprit, une variété de profils et d'expériences propices au travail et à la créativité. La plupart des membres sont restés suffisamment longtemps pour se connaître, s'approprier les questions et situations de chacun, tisser des liens d'amitié. Les responsables du TC3 et des WG

21. Je remercie par avance les lecteurs de 1024 pour leurs suggestions.

22. Google, Apple, Facebook et Amazon.

ont souvent fait plusieurs mandats, ce qui a permis une continuité dans l'effort et la recherche permanente d'adaptations aux besoins.

J'ai moi-même eu l'immense chance d'y être nommée alors que l'AFCET existait encore, j'ai donc participé à de nombreuses présentations, discussions, rédactions, etc. Être membre d'un TC, c'est sortir de nos vues très spécialisées et être en contact avec ce qui se fait ailleurs, c'est aussi pouvoir interroger rapidement la quarantaine de collègues sur une donnée relative à leur pays. J'y ai notamment appris à relativiser... Je me souviens par exemple de l'échange entre un participant et le ministre de l'Éducation qui ouvrait notre conférence au Brésil (WCCE 2009), je cite de mémoire : « Quelles sont vos priorités en matière de technologies éducatives ? ». Réponse : « Notre priorité c'est déjà d'amener l'électricité dans toutes les écoles d'Amazonie. » L'IFIP, c'est aussi créer et exploiter des synergies, utiliser la structure d'accueil d'une conférence IFIP, et la présence de nombreux experts, pour susciter un travail sur un thème nouveau, ou la rédaction d'un livre ou d'un guide de bonnes pratiques. C'est aussi formater des conférences pour laisser plus de temps au travail de groupe, commencé l'année qui précède la conférence et qui doit produire une conclusion.

Je rejoins ainsi un courriel récent de Maurice Nivat à propos de sa participation aux WG 2.1 et 2.2, puis au TC1 : « J'ai beaucoup gagné à la fréquentation de l'IFIP [...] mais évidemment il faut être présent [...] le jeu en vaut la chandelle pour l'informatique française. »

Le futur de la participation française

En l'absence de société française active membre de l'IFIP, j'ai cherché quel pouvait être mon point d'ancrage et, vue la thématique du TC3 d'une part, la réorganisation de sociétés savantes en France d'autre part, j'avais choisi de faire connaître les activités via la liste de diffusion ATIEF et d'afficher mes rapports annuels sur le site de l'ATIEF²³. Mais, sans vrai relais, l'intérêt a faibli, il y a donc très peu de français actifs dans les WGs du TC3 et c'est une situation qui, je l'espère, va évoluer, notamment avec le nombre croissant de collègues impliqués dans les chantiers du « numérique éducatif ». Beaucoup reste à inventer dans ce secteur de l'Éducation et le contexte attractif et enrichissant que j'espère avoir présenté doit y contribuer. La SIF, ses instances et ses activités fourniront le relais naturel entre les membres français des groupes IFIP et les autres partenaires concernés, chercheurs, enseignants, acteurs économiques et institutionnels.

23. Association des Technologies de l'Information pour l'Éducation et la Formation, <http://www.atief.fr>

Annexe : Quelques extraits des conférences invitées et conclusions de WCCE 1970

« I claim that computation is by far the richest known source of these ingredients. We can give children unprecedented power to invent and carry out exciting projects by providing them with access to computers, with a suitably clear and intelligible programming language and with peripheral devices. capable of producing on-line real-time action. [...] At M.I.T. we use the name 'Turtle' for small computer controlled vehicles, equipped with various kinds of sense, voice and writing organs. Turtles can be controlled by the same commands used in the previous section to describe Graphics. »

Seymour Papert,
Teaching children thinking

« A special report issued in 1968, predicted a change in the school of tomorrow. The student who enters school will have his registration paper processed by a computer. When he graduates years later, he will receive a diploma or degree prepared by a computer. In between, the computer will assist in teaching him, counselling him, scheduling him into classes, testing him, grading his papers, helping him with homework, and providing him report cards. As he struggles through reading and arithmetic, the computer will be a patient tutor. If he needs information, he can not only consult his local library, but also "retrieve" materials instantaneously from other libraries. With the help of the computer, he will be able to solve complex problems that formerly were assigned to more advanced students. When he is trying to decide on a vocation or college, the computer will help him explore different alternatives, and suggest the training he will need. It will provide his administrators and teachers with a printed record of his progress in each lesson so they can determine how to help him and how to make curricular revisions. It can simulate a school in operation to help the educational planner to plan new schools. As of today, the author of that article had pretty good foresight. »

Sylvia Charp, USA,
Computer Technology in Education – How to make it viable ?

« The principal problem of the near future, however, will consist in offering general computer education, i.e. to make computer education a compulsory course in all secondary schools and institutions of higher learning. [...] This means that an adjustment of our present system of education to conform to these future requirements

is most urgent. Among other things, the computer now has to become both a subject and a teaching aid. [...] If we are to master our future, the development of mathematical and cybernetic thinking from earliest childhood is of paramount importance. »

Fred Margulies,
*Computer Education ; its impact on men and society,
Trade Union Aspects on Computer Education*

« The reasons for computer education in schools : There are two main needs to be met : (1) Every future citizen has a right to be taught the basic concepts of computers in order that he or she may not feel excluded from a branch of knowledge which will permeate modern society and revolutionize our way of life. It is necessary to prepare the future leaders of Government, industry and the professions for their roles in a World increasingly dominated by information processing. (2) In amplification of these needs, it is evident that computers can be socially and intellectually divisive. »

David Pegg,
Computers and the Humanities

« Professor Hebenstreit also went on to indicate the opportunity which has been obtained by members of society as a result of the computer era. In particular, the on-line interactive facilities available individually via the console, can allow those people who have the skill, to pursue a path of creativity which normally had only been available to those engaged in high-level research and development. [...] »

Towards the middle of last century when the fundamentals of electricity were discovered and given the previsible impact of this new phenomenon on society in general, I wonder whether people did organize in these days a congress on electricity education [...] Coming to the very subject of this conference which is computers in education, how much do we really know about the way people learn because this is the very problem we have to solve before beginning to implement instruction through the computer : I am afraid that despite certain brilliant theories we don't know a lot about this and that our approach is terribly empirical as if we tried to go to the moon with a very sophisticated spacecraft without any precise knowledge of the laws of gravitation. But here I am very confident in all Our national ministries of education that they are ready to wait until we have found all the mechanisms of learning before giving us the money to get started so that we don't have to be too anxious about this. Chairman's conclusion [...]

The Conference considers that our actual lack of knowledge about learning processes needs a lot of research to be done in this area (psychology and sociology of

cognitive processes) as a basis for implementing education through computers on any large scale. More emphasis in education should be placed on the computer as an aid to creativity, particularly noting that it makes this possible at a lower level than is normally implicit in scientific and humanistic research activities. »

(Interventions durant la table-ronde)

« Papert, Pask and other speakers were concerned about the dangers of translating existing poor learning processes into CAL programs, whereas the use of computers in instruction should be perceived as the opportunity for a complete review of existing curricula and concepts, and the possibility for introducing computer logic-principles, model-approach, etc.

[...] the recommendations of the seminar on computer education held at Sevres on March 9-14 1970 (on secondary school computer education) should be endorsed. »

(Conclusions de la conférence)