

Enseigner le numérique à l'école, une nécessité

par Thierry Vieville, sur le blog *Intelligence mécanique*

Dans un article publié récemment sur le blog Internetactu (<http://bit.ly/1n58dj0>), son rédacteur en chef Hubert Guillaud s'insurge contre l'enseignement de l'informatique à l'école et, si l'on suit son raisonnement jusqu'au bout, contre l'intérêt même de faire comprendre à chaque enfant les fondements scientifiques des technologies numériques.

L'argument principal est que « aussi omniprésente que soit une technologie, nous n'avons pas besoin de savoir comment elle fonctionne ». C'est effectivement l'argument des multinationales du secteur numérique, qui nous expliquent que leurs produits sont si faciles à utiliser qu'il suffit de les consommer. Ce raisonnement n'est sans doute pas étranger au fait que la France est aujourd'hui complètement dominée dans le secteur mondialisé du numérique.

Mais cela va plus loin. Ne pas vouloir comprendre comment le numérique fonctionne est une régression intellectuelle. Dès lors qu'il leur serait refusé de s'initier aux fondements scientifiques des technologies numériques, les jeunes ne pourraient en construire que des représentations « mythiques ».

Or que se passerait-il dans une société sans éducation au numérique ? Le savoir numérique ne serait que de la mémorisation. Sans comprendre les lois sous-jacentes, on ne peut rien inférer, mais seulement réciter. Le savoir-faire numérique ne serait que de la répétition : sans comprendre comment cela fonctionne, on ne peut pas innover. Et le savoir-être numérique serait limité à la consommation. Gageons que, comme dans d'autres domaines, le vide laissé par le manque de connaissances sur le numérique serait comblé par des « maîtres à penser », qui sauront construire un discours rassurant.

Sans éducation au numérique, nos enfants n'auront pas la possibilité d'être

acteurs de la construction de leur environnement numérique, et donc de la société qui sera la leur demain. Ils devront se contenter de subir. La liberté numérique finit là où l'ignorance informatique débute.

Mais quels sont au juste les arguments avancés contre l'enseignement du numérique à l'école ? Premièrement, au motif que l'informatique requiert une nouvelle façon d'enseigner – le tableau noir et les livres ne sont pas suffisants ! –, il faudrait surtout s'intéresser aux nouvelles façons d'enseigner, sans s'encombrer d'informatique. Cet argument suppose que le résultat de l'éducation est secondaire et que seule compte la méthode

La liberté numérique commence là où l'ignorance informatique finit.

pédagogique. Pour ma part, peu m'importe la méthode, je fais confiance aux femmes et aux hommes dont c'est le métier d'enseigner pour former les jeunes générations.

Par ailleurs, c'est oublier que l'apprentissage de l'informatique fait l'objet d'études pluridisciplinaires précises depuis plusieurs années, tant en France (citons le laboratoire Sciences, techniques, éducation, formation de l'École normale supérieure de Cachan) qu'à l'international. Reposer sans cesse la question de ce « que serait un enseignement de l'informatique dans le cadre de l'école, et pour apprendre quoi » est en fait obsolète : on le sait, et on est déjà en train de l'enseigner, en terminale S en France ainsi que dans d'autres pays européens.

Second argument : il y aurait « d'autres façons de soutenir l'apprentissage de l'informatique que de passer par la création d'un nouveau contenu disciplinaire avec des enseignants spécialisés ». Certes. Mais pourquoi rejeter d'emblée un outil existant qui garantit à tous un enseignement gratuit et de qualité, l'Éducation nationale ?

Réduire les excellentes initiatives extrascolaires d'éducation au numérique (*Magic Makers*, *École 42*, *Simplon.co*, etc.) à des alternatives à l'éducation nationale, c'est se tromper d'un facteur 1 000. Ces initiatives touchent quelques milliers de jeunes de 13 à 18 ans, alors que plusieurs millions sont concernés !

La question n'est pas de savoir comment éduquer « des jeunes » au numérique, mais comment éduquer des millions de jeunes au numérique. Et refuser la mise en place d'un enseignement généralisé, c'est proposer que seuls des privilégiés bénéficient de cette éducation, par des activités périscolaires ou dans les établissements favorisés.

L'apprentissage pour tous de la science informatique est indispensable. Mais est-il réalisable ? Des arguments tels que « c'est trop cher », « les professeurs n'y arriveront pas » ou « cela se fera au détriment d'autre chose » ne tiennent pas devant les retours d'expérience : l'enseignement de la science informatique a été introduit depuis 2012 comme spécialité en classe de terminale S pour un coût minime et avec succès. Et ce sans empiéter sur les autres spécialités. Il ne reste plus qu'à le généraliser progressivement, au rythme des moyens disponibles et de la formation continue des enseignants. ■



Thierry VIEVILLE est directeur de recherche en neurosciences computationnelles à l'Inria et auteur du blog *Intelligence mécanique* <http://www.scilogs.fr/intelligence-mecanique>



Retrouvez tous nos blogueurs sur www.scilogs.fr et suivez-les sur les réseaux sociaux.



DOSSIER

Réinventer le vivant

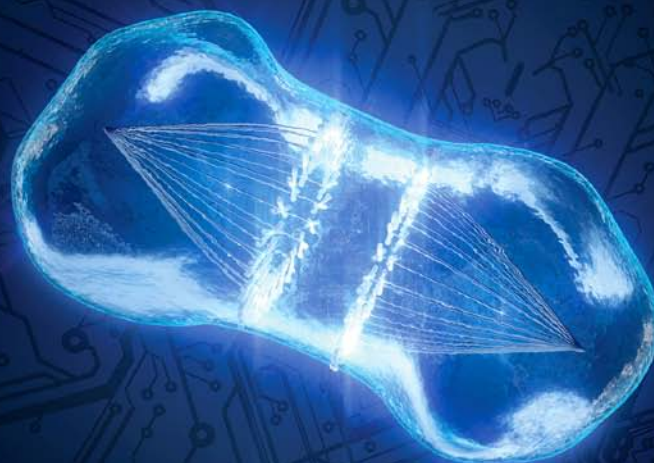
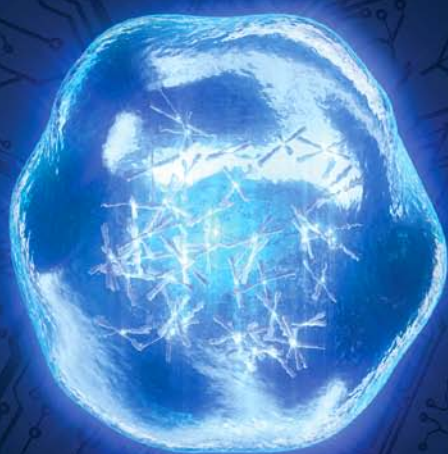
Quels enjeux pour la biologie de synthèse ?

Fabriquer des formes minimales de vie, explorer de nouveaux codes génétiques, modifier génétiquement des organismes pour qu'ils produisent de nouvelles fonctions, concevoir et construire un génome synthétique viable... Ces dernières années, les projets de recherche renouvelant les approches de l'origine de la vie et de la compréhension du vivant se multiplient, suscitant enthousiasme et débats.

Depuis les années 1990, avec l'avènement du séquençage massif et de la bio-informatique, la recherche en biologie a amorcé un tournant. De nouvelles disciplines ont émergé. La biologie des systèmes utilise l'ensemble des données collectées sur un organisme, un organe ou une cellule afin de modéliser le fonctionnement de systèmes vivants dans leurs moindres détails. La biologie de synthèse, avec l'aide de la biologie des systèmes et de l'ingénierie, vise à concevoir des systèmes complexes fondés sur le vivant ou inspirés du vivant, et dotés de fonctions absentes dans la nature.

Que permet aujourd'hui la biologie de synthèse ? Quels sont ses objectifs, ses applications à court et moyen termes, ses limites ? Quels sont ses impacts sur la société ? Telles sont les questions qu'abordent les trois articles de ce dossier, à travers un exemple de biologie des systèmes (voir l'article de Markus Covert, page 20), une présentation de la biologie de synthèse (voir l'article de François Képès, page 28) et une réflexion sur la façon dont les sciences sociales pourraient accompagner cette discipline émergente (voir l'article de Pierre-Benoit Joly et Benjamin Rimbault, page 36). Comprendre ces nouvelles approches de la biologie est une étape indispensable pour mesurer les enjeux et les risques potentiels associés.

– Marie-Neige Cordonnier



Simuler une cellule viv

Markus Covert

Des biologistes ont conçu un modèle numérique d'un organisme unicellulaire, reproduisant son cycle de division. Cet outil éclaire d'un jour nouveau les mécanismes du vivant.

L'idée m'est venue un soir de février 2008, alors que je rentrais du travail à vélo. Je ressassais un problème qui me préoccupait, ainsi que d'autres, depuis plus d'une décennie : existait-il un moyen de simuler la vie – avec toute la complexité de la biochimie qui la rend possible – à l'aide d'un logiciel ?

Un modèle numérique de cellules vivantes, même approximatif et imprécis, serait un outil fort utile. Grâce à lui, les biologistes testeraient des idées d'expériences avant d'engager du temps et de l'argent à les mettre en pratique en laboratoire. Les concepteurs de médicaments accéléreraient la recherche de nouveaux antibiotiques en testant virtuellement leur efficacité. Les bio-ingénieurs transplanteraient et reconnecteraient les gènes de micro-organismes virtuels afin de développer des souches modifiées présentant des caractéristiques données, telles que la capacité d'émettre un rayonnement en cas d'infection par certains virus ou d'extraire

de l'hydrogène gazeux du pétrole. Ces essais virtuels permettraient de limiter les risques associés à la modification de micro-organismes réels. À terme, avec des modèles assez élaborés pour simuler les cellules humaines, ces outils transformeraient la recherche médicale en offrant la possibilité de réaliser des études aujourd'hui inenvisageables parce que nécessitant des types de cellules humaines que l'on ne sait pas cultiver en laboratoire.

Une piste pour modéliser la vie ?

Toutefois, sans un moyen concret de démêler l'écheveau de réactions chimiques et d'interactions physiques qui se déroulent dans les cellules, ce rêve semblait inaccessible. De nombreuses tentatives, dans mon laboratoire et ailleurs, s'étaient heurtées à divers obstacles. Mais ce soir-là, en pédalant, j'ai repensé à des enregistrements vidéo de cellules vivantes isolées que j'avais