

EN COUVERTURE

« Quand on sait coder, on est



Formation. Il n'y a pas d'âge pour apprendre la programmation informatique. Reportage.

PAR ÉMILIE TREVERT

Romain, 5 ans, déplace des flèches avec son index sur l'écran de sa tablette. Il les imbrique consciencieusement comme des pièces de puzzle. Sans le savoir, il vient de réaliser une ligne de code. Ce n'est pas cet assemblage de blocs qui captive Romain, non, ce qui l'anime, c'est de pouvoir faire

évoluer lui-même son héros: un dragon rouge. «*Moi, je vais mettre un 7, comme ça il va faire 7 sauts, mon dragon!*» décrète le blondinet. Plus qu'une ligne de code, Romain est en train de créer sa propre histoire. Il a préféré le dragon au chat (la mascotte du logiciel Scratch Junior, voir lexique), il l'a peint en rouge, ensuite il a choisi un décor de fonds sous-marins, puis il a enregistré un message pour faire une voix off... Et voilà que sa première animation prend vie sur l'écran. «*T'as vu, c'est trop classe!*» lance-t-il crânement.

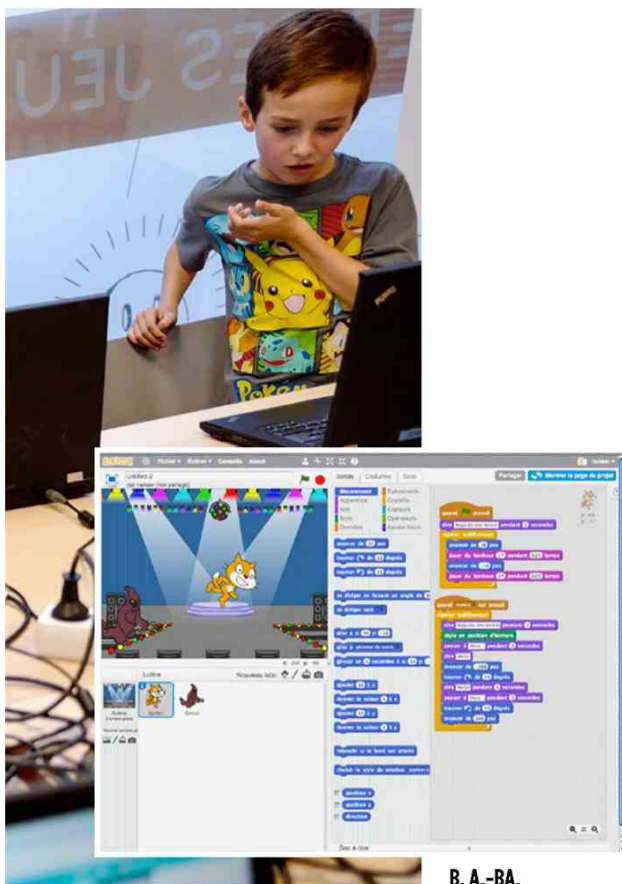
Nous sommes à un atelier de codage organisé par Magic Makers, première start-up française à avoir mis le code à la portée des enfants. Dans le centre du 15^e arrondisse-

L'école des sorciers. Etienne, animateur de la start-up Magic Makers, transmet les rudiments du code aux enfants de 8 à 10 ans lors d'un atelier, dans le 15^e arrondissement parisien, le 3 octobre.

ment de Paris, Margaux, l'animatrice, tente d'expliquer à Romain, Elias, Sophie et Adam la signification du mot code. Cela ne leur dit pas grand-chose... Mais quand elle évoque les jeux vidéo devant ce groupe d'élèves de CP-CE1, leurs regards s'éclairent. «*Il y a quelque chose qui fait bouger votre personnage, eh bien, c'est du code*», dit-elle. En apprenant la programmation, les enfants réalisent que les ordinateurs, tablettes et autres smartphones, qui font désormais partie de leur univers, ne fonctionnent pas par magie. «*Quand je disais, en 2012, que j'allais apprendre à programmer aux enfants, on me prenait pour une folle!*» raconte Claude Térosier, ex-ingénieure télécom qui a fondé Magic

DENIS ALLARD/REA POUR « LE POINT » - SP

un peu Harry Potter »



B. A.-BA.
 Scratch permet aux enfants d'aborder la programmation en s'amusant.

Makers en 2014. Depuis deux ou trois ans, le code est partout. Dans les activités périscolaires, en classe (parfois dès le primaire), au collège dans les cours de maths et de techno (et même au brevet), à l'école 42 de Xavier Niel (classée meilleure école de code au monde), dans des sessions intensives pour jeunes actifs ou chômeurs désireux de se former vite à un métier d'avenir plutôt lucratif, mais aussi sur des tutoriels en ligne qui ravissent les ados et même les seniors... Les politiques se sont emparés du phénomène : François Hollande a été le premier à vulgariser le terme programmation en parlant de « codage ». Anne Hidalgo projette d'ouvrir à la rentrée 2018 un lieu de formation

gratuit au code au cœur de Paris, à l'image de Tumo, une des meilleures écoles innovantes du monde, à Erevan (Arménie)...

Alors que Najat Vallaud-Belkacem avait déclenché la polémique il y a deux ans, en lançant son « lire, écrire, compter et coder », les peurs semblent se dissiper. Même Jean-Michel Blanquer – qui ne peut pas être taxé de pronumérique – commence à s'y intéresser. « On est au cœur de l'apprentissage de la logique », remarquait-il devant des profs venus célébrer la Code Week, Rue de Grenelle, le 12 octobre. « Même si on ne devient pas codeur professionnel, c'est important de décrypter le monde numérique d'un point de vue philosophique mais aussi en tant que citoyen », explique le ministre de l'Éducation nationale au Point.

Pour la mère du petit Romain, le code, c'est un peu « comme l'anglais ». « Il faut savoir parler cette langue pour communiquer aujourd'hui, estime cette maman de cinq enfants, qui a eu elle-même l'occasion de se former au code en tant que médecin-chercheur. *Qu'on le veuille ou non, ils baignent dans un monde informatique, ils en auront besoin plus tard.* » Le père d'Adam s'est fait à l'idée : « Il y a cinquante ans, on aurait mis dans les mains de mon fils un tournevis et une clé à molette ; aujourd'hui, c'est une tablette. » C'est sa femme, mathématicienne, qui a insisté pour inscrire Adam à Magic Makers. Elle est sûre que l'éveil au code sera « forcément utile » pour leur fils, qui suit en parallèle des cours d'anglais depuis son plus jeune âge. « Cela donne de la méthode, une structure mentale, ça permet d'être flexible dans sa tête », énumère-t-elle.

Avec le code, on met les mains sous le capot, on découvre le moteur de la machine.

Quant aux parents de jeunes ados qui consomment beaucoup de jeux vidéo, ils espèrent qu'à travers ces ateliers leurs enfants deviendront moins passifs. En pratiquant le code, en effet, on met les mains sous le capot, on découvre le moteur de la machine et on prend le pouvoir sur elle en lui donnant des ordres. « C'est un changement de posture fondamentale », insiste Claude Térosier. Les enfants se rendent compte que tout cela n'est pas magique, que l'ordinateur n'est pas ce truc sur lequel ils n'ont aucune prise. Puis, à long terme, c'est une formidable école de rigueur et de logique. Les plus grands vont utiliser des maths dans leur raisonnement. Coder, c'est aussi faire de la géométrie et de l'algèbre. »

Station météo. Faut-il pour autant être bon en maths pour comprendre les rudiments du code ? Pas nécessairement. « C'est davantage la logique qui est importante, on ne fait pas de l'algorithmique, rassure Frédéric Pain, auteur de « Scratch pour les kids » (Eyrolles). Le code aborde les conditions, puisqu'il repose sur le schéma « si... alors » des maths basiques. » Lors d'ateliers de sensibilisation, cet enseignant-chercheur en physique invite les élèves du CE1 à la troisième à piloter des robots, à fabriquer une station météo, un capteur de température ou de pluie... « On peut parvenir à réaliser plein de choses très vite avec Scratch et des cartes Arduino (voir lexique), c'est ça qui plaît aux enfants ; ils voient l'effet immédiat et ça les emballe ! » Frédéric Pain constate un nouvel engouement des parents et même des grands-parents, qui se lancent dans le code avec enfants et petits-enfants grâce à des livres ou à des tutoriels sur le Web.

Quant aux enseignants, qui sont censés initier les élèves au code depuis la rentrée 2016, ils se rendent compte que ce n'est pas si sorcier. Ils sont de plus en plus ■■■



EN COUVERTURE



Intensif. Le Wagon, dans le 11^e arrondissement parisien, forme en neuf semaines de jeunes diplômés et des salariés en reconversion. Tarif : 6 500 euros.

■ ■ ■ nombreux à se former sur leur temps de vacances auprès d'organismes comme la Ligue de l'enseignement ou la fondation La main à la pâte. Pour l'instant, ce sont surtout des profs de maths et de techno. Mais d'autres enseignants franchissent le pas, comme cette prof de français d'un lycée d'Alfortville qui a fait coder Molière à ses élèves! À l'aide de Scratch, ils ont réalisé un dialogue animé mettant en scène un extrait de « l'école des femmes ».

« Beaucoup de profs de collège se forment pour ne pas être dépassés par leurs élèves », remarque Claire Calmet, formatrice et coauteure du guide de La main à la pâte « 1, 2, 3... codez! ». Avec l'initiation au code, on sort du rapport classique de maître à élève. Le prof descend de son piédestal. « Il m'est arrivé de rester assis avec un élève derrière son écran et de chercher une solution avec lui pendant trente minutes », raconte

le chercheur de l'Institut national de recherche en informatique et en automatique Gilles Dowek. Ce prof de l'École normale supérieure de Paris-Saclay insiste sur le rôle pédagogique de l'erreur: « Tout le monde fait des erreurs en programmation et personne ne va venir vous punir, mais la sanction de l'erreur est immédiate, alors on cherche tout de suite à la corriger. » Les élèves apprécient ce retour direct de la machine, qui ne les juge pas, ils apprennent par eux-mêmes.

« Tous ne seront pas ingénieurs informaticiens mais tous devront, dans leur futur métier, savoir ce qu'est un réseau, un virus ou le cryptage de données: c'est le langage du III^e millénaire, c'est aussi important que lire et écrire », souligne Gilles Dowek. Le but est de les préparer à vivre librement dans un monde d'algorithmes. Si l'école se contente de leur interdire le portable, elle ne les prépare pas à vivre dans ce monde et risque de

Petit guide de survie

Programmer, coder : donner des informations à une machine pour qu'elle les exécute à notre place. Ancêtre du code : les métiers Jacquard !

Scratch : logiciel libre conçu par des chercheurs du Massachusetts Institute of Technology (MIT) pour initier les enfants à des concepts fondamentaux en mathématiques et en informatique.

Minecraft : jeu vidéo de type « bac à sable » inventé par le développeur suédois Markus Persson et revendu à Microsoft.

Arduino : carte programmable « open source » qui permet des extensions pour la robotique ludique et les montages électroniques amateurs.

produire des illettrés en informatique qui vont jusqu'à prêter des intentions à une machine! »

Certains ont saisi l'enjeu et rêvent, au sortir du système scolaire, de participer à la création de ce monde numérique en lançant une start-up, en développant une appli... « Si vous avez une super-idée et êtes capable d'automatiser une partie du projet, vous pouvez avoir un impact sur le monde », assure Claude Térosier. Pas de Google sans des milliers de lignes de code, pas de Facebook sans code, pas d'Uber, pas de Airbnbs sans code... De plus en plus de jeunes en ont conscience. Le secteur du numérique est en plein boom: 191 000 postes sont à pourvoir d'ici à 2022, la France aurait besoin de 7 000 à 10 000 développeurs en plus par an et le salaire d'entrée est plutôt attractif: entre 2 000 et 3 000 euros mensuels.

Les formations post-bac se multiplient, comme celles du Wagon, qui propose, dans un décor bobo-geek, au fond d'une impasse du 11^e arrondissement de Paris, des sessions intensives à 6 500 euros les neuf semaines. Romain Paillard était avocat avant de créer Le Wagon avec son frère, un ex-trader de HSBC. Inspirés des stages intensifs américains, leurs 23 centres forment des diplômés de grandes écoles (HEC, Sciences po...), mais aussi des profils atypiques comme des médecins, des juristes ou des comptables qui veulent changer complètement de carrière et monter leur entreprise. « Il y a vingt ans, il fallait avoir fait HEC et parler anglais pour décrocher un bon job.

Des robots à programmer, un jeu d'enfant



Kubo. En assemblant des cartes portant d'un côté des flèches et de l'autre des circuits imprimés, l'enfant le fait bouger.



Thymio II. Grâce à ses multiples capteurs, il se déplace, évite les obstacles et peut être programmé pour dessiner.



Cozmo. Expressif, doté d'un bras mécanique, il joue avec trois cubes. Et surtout, vous pouvez jouer avec lui.



Sphero SPRK. Cette petite boule se contrôle depuis un smartphone ou une tablette via des applications.



Cubetto. Inspiré de la pédagogie Montessori, ce cube en bois suit un parcours défini par l'enfant grâce à un code couleur.



Meccanoid. Piloté depuis une tablette ou un smartphone, il apprend les mouvements et est transformable.

SP (X5) - FREDERIC NEEMA/LAIF-REA - DENIS ALLARD/REA POUR « LE POINT »



Aujourd'hui, celui qui sait coder fera la différence», note Romain Paillard. Sur les 1 800 anciens élèves du Wagon, 60% travaillent en indépendant ou ont monté leur boîte, 40% sont développeurs salariés (et touchent 35 000 à 40 000 euros par an) ou manager de produit. Pas un n'est au chômage.

Décrocheurs. C'est aussi cette perspective qui attire les candidats chez Simplon. Après une sélection drastique, environ 1 000 jeunes vont pouvoir, chaque année, bénéficier d'une formation de sept mois entièrement gratuite. Ici, les profils sont très différents du Wagon, puisque dans cette «*fabrique sociale de codeurs*» on a voulu s'intéresser aux décrocheurs et aux jeunes chômeurs en reconversion issus des quartiers difficiles, des campagnes et de l'outre-mer, des profils habituellement exclus du monde de l'informatique. L'avantage avec le code, c'est qu'on peut avoir été très mauvais à l'école et devenir un très bon développeur. Ces bacheliers—



ou au niveau bac— pour la plupart (60%) et ces filles (30%, un record dans le milieu) ont été repérés par les conseillers de Pôle emploi, des missions locales, des associations ou des anciens de Simplon. Dans le centre du 20^e arrondissement de Paris, soutenu par la mairie, on

Objectif emploi.

Simplon se veut une «*fabrique sociale de codeurs*». L'école forme gratuitement de jeunes chômeurs ou décrocheurs triés sur le volet (ici, à Paris 20^e).

On peut avoir été très mauvais à l'école et devenir un très bon développeur.

croise Lucas, un ancien «*glandeur professionnel*» (sic), Yohann, un recalé de «*42*», Zaïna, une jeune femme voilée qui rêve de créer des applis de langue, Hippolyte, un ex-apprenti cuisinier, ou encore Thierry, réfugié congolais. Ce matin d'octobre, ils sont une trentaine, de 19 à 33 ans, à découvrir le langage PHP— utilisé sur 28% du Web. Sur leurs écrans, des dizaines de lignes d'algorithmes, mais cela n'a pas l'air d'effrayer Thomas. Après une période de chômage de onze mois, cet ex-gestionnaire de copropriété espère prendre un nouveau départ. Une reconversion créative et plutôt ludique: «*C'est un peu comme un jeu, on cherche, on reste bloqué, puis on trouve! Il y a toujours un résultat.*» En sept mois, ces «*apprenants*» vont devenir développeurs juniors, la moitié décrochera un contrat pro. «*C'est très valorisant le numérique*, estime Frédéric Bardeau, l'un des fondateurs de Simplon. *Quand on sait coder, on est un peu comme Harry Potter: on peut faire ce qu'on veut avec un ordinateur!*» ■

DENIS ALLARD/RÉA POUR « LE POINT »