

SALMAN  
KHAN

L'ÉDUCATION  
RÉINVENTÉE

Une école grande  
comme le monde

Par le fondateur de  
**LA KHAN  
ACADEMY**

JCLattès

Salman Khan

Fondateur de la Khan Academy

# L'ÉDUCATION RÉINVENTÉE

Une école grande comme le monde

*Traduit de l'anglais  
par Perrine Chambon*

JCLattès

Titre de l'édition originale :  
THE ONE WORLD SCHOOL HOUSE, EDUCATION REIMAGINED publiée par Twelve, un  
département  
de Grand Central Publishing, New York.

Maquette de couverture : Atelier Didier Thimonier

© 2012 by Salman Khan

Tous droits réservés.

© 2013, éditions Jean-Claude Lattès pour la traduction française.

Première édition septembre 2013

[www.editions-jclattes.fr](http://www.editions-jclattes.fr)

ISBN : 978-2-7096-4351-1

« Ne limitez pas un enfant à vos propres connaissances, parce qu'il naît à une époque différente de la vôtre. »

RABINDRANATH TAGORE

« Ce qui touche (...) à l'enseignement préalable, il faut leur proposer quand ils sont enfants, sans donner à l'enseignement l'allure d'une contrainte à apprendre (...) Parce que, dis-je, il faut que l'homme libre ne suive aucun enseignement dans un climat d'esclavage. Aucun enseignement, s'il est imposé à l'âme par la force, ne peut s'y maintenir. N'aie donc pas recours à la force, homme excellent, pour mener les enfants dans leurs études, mais aux jeux, de façon à être plus à même de distinguer pour quoi chacun est naturellement doué. »

PLATON, *LA RÉPUBLIQUE*

# Table des matières

[Couverture](#)

[Page de titre](#)

[Page de Copyright](#)

[Exergue](#)

[Introduction : Une éducation de qualité et gratuite pour tous, partout](#)

## [I: APPRENDRE À ENSEIGNER](#)

[Mes cours avec Nadia](#)

[Des vidéos toutes simples](#)

[Privilégier le contenu](#)

[La pédagogie de la maîtrise](#)

[Ce qui se passe quand on apprend](#)

[Comblers les lacunes](#)

## [II: UN MODÈLE INSUFFISANT](#)

[Remettre en question la coutume](#)

[Le modèle prussien](#)

[Un apprentissage en gruyère](#)

[Évaluer les évaluations](#)

[Orienter la créativité](#)

[La question des devoirs](#)

[La classe à l'envers](#)

[Le budget de l'école](#)

## [III: PLONGEON DANS LA RÉALITÉ](#)

[La théorie et la pratique](#)

[Le logiciel de la Khan Academy](#)

[Pénétrer dans une vraie classe](#)

[Jeux et divertissement](#)

[Le grand saut](#)

[L'expérience Los Altos](#)

[Apprendre à tout âge](#)

[IV : UNE ÉCOLE GRANDE COMME LE MONDE](#)

[Accepter l'incertitude](#)

[Mon parcours d'élève](#)

[L'esprit de la classe unique](#)

[L'enseignement comme sport d'équipe](#)

[Le chaos organisé est une bonne chose](#)

[Redéfinir l'été](#)

[L'avenir des bulletins de notes](#)

[Favoriser les plus défavorisés](#)

[Les diplômes de demain](#)

[À quoi ressemblera l'université](#)

[Conclusion : Donner du temps à la créativité](#)

[Remerciements](#)

[Notes](#)

# INTRODUCTION

## Une éducation de qualité et gratuite pour tous, partout

Je m'appelle Salman Khan. Je suis le fondateur et le premier professeur à avoir enseigné à la Khan Academy, une institution désireuse d'offrir une éducation gratuite à chacun, dans le monde entier. J'écris ce livre car je crois que notre façon d'enseigner et d'apprendre doit changer.

Le vieux modèle de la salle de classe ne correspond plus à nos besoins. Cette façon d'apprendre est fondamentalement passive, alors qu'à notre époque, nous devons adopter une démarche active. Ce modèle consiste à regrouper des élèves du même âge pour leur faire suivre un programme unique en espérant qu'ils en retiendront quelque chose. S'il était peut-être efficace il y a cent ans (et cela reste à prouver), ce n'est certainement plus le cas aujourd'hui. Les nouvelles technologies nous font entrevoir d'autres manières d'enseigner et d'apprendre, mais elles engendrent également la confusion, voire la peur ; trop souvent, elles ne constituent qu'une façade.

Entre les anciennes méthodes et les nouvelles s'est creusé un fossé dans lequel les élèves tombent tous les jours. Le monde change de plus en plus vite, mais le système, lui, évolue très lentement et rarement dans la bonne direction ; chaque jour, durant chaque heure de classe, le décalage entre ce qu'on enseigne aux enfants et ce qu'ils ont besoin d'apprendre s'accroît.

C'est facile à dire, bien sûr. Tout le monde parle d'éducation de nos jours, pour le meilleur et pour le pire. Les hommes politiques mentionnent le sujet dans chacun de leurs discours. Les parents s'inquiètent de voir leurs enfants « prendre du retard » et se faire distancer par leurs camarades. Comme en religion, il existe dans ce domaine des avis catégoriques, rarement étayés par les faits. Devrait-on donner plus de devoirs aux enfants, ou moins ? Fait-on trop de contrôles ou pas assez ? Est-ce que les examens nationaux évaluent des acquis ou simplement une capacité à comprendre la question posée ? Récompense-t-on l'initiative, la compréhension et l'originalité ou perpétuons-nous une tradition vide de sens ?

Les adultes s'inquiètent aussi pour eux. Comment entretenir notre cerveau pour qu'il ne devienne pas paresseux ? Pouvons-nous encore apprendre des choses une fois notre scolarité terminée ? Où et comment ?

Parler d'éducation et placer l'école au centre de nos préoccupations est une bonne chose, mais malheureusement ça n'aboutit jamais à rien. Les décisions politiques, nécessaires au changement, peuvent faire autant de mal que de bien. Des professeurs et des écoles remarquables ont montré que l'excellence était possible, mais leur réussite s'avère difficile à reproduire. Malgré l'énergie et les moyens déployés dans ce domaine, les progrès sont très limités. On en vient même à se demander s'il est possible d'améliorer le système éducatif.

Beaucoup de gens oublient le fondement de cette crise. Ils se concentrent sur le taux d'échec aux examens alors que le vrai problème touche aux individus et à leur avenir. Le vrai problème, c'est

l'épanouissement ou non du potentiel de chacun, le maintien ou non de sa dignité.

On dit souvent que les lycéens américains sont désormais classés au vingt-troisième rang mondial en maths et en sciences. D'un point de vue américain, c'est inquiétant, mais ces classements ne représentent qu'une échelle de mesure très étroite de ce qui se passe dans ce pays. Je suis persuadé que les États-Unis vont demeurer leaders dans les domaines scientifique et technologique pour les années à venir, et ce *malgré* les failles potentielles de notre système scolaire. Ne soyons pas alarmistes : ce pays n'est pas près de perdre sa place sous prétexte qu'en Estonie, des étudiants maîtrisent mieux la factorisation des polynômes. D'autres aspects de la culture américaine (un mélange unique de créativité, d'esprit d'entreprise, d'optimisme et de capitalisme) ont fait d'elle l'une des plus innovantes au monde. Voilà pourquoi, partout sur le globe, des jeunes rêvent d'aller y travailler. D'un point de vue plus général, ces classements nationaux ne sont pas pertinents.

Toutefois, si l'alarmisme n'est pas de mise, la complaisance ne l'est pas davantage. Les Américains ne sont pas génétiquement programmés pour réussir et notre place de leader peut s'affaiblir si nous ne la consolidons pas à l'aide d'individus intelligents et bien formés.

L'Amérique est une terre d'innovation, mais qui va en profiter ? Est-ce que seule une partie infime des élèves recevra l'éducation nécessaire pour y participer, forçant le pays à importer des cerveaux ? Est-ce qu'une proportion grandissante de jeunes gens va rester au chômage faute de compétences ?

Les mêmes questions s'appliquent aux jeunes de tous les pays. Vont-ils gâcher leur potentiel ou l'utiliser à mauvais escient parce qu'on ne leur a pas donné les moyens ou l'occasion de le développer correctement ? La démocratie va-t-elle échouer à s'implanter dans les pays en développement à cause d'un enseignement de mauvaise qualité ou un système corrompu ?

Ces questions ont une dimension à la fois concrète et morale. Chacun de nous gagnerait à ce que tout le monde reçoive une meilleure éducation. Qui sait où le prochain génie va voir le jour ? Il se peut qu'une petite fille d'un village africain ait le potentiel de découvrir un traitement contre le cancer ; que le fils d'un pêcheur de Nouvelle-Guinée développe un point de vue visionnaire sur l'avenir des océans. Pourquoi gâcher ces talents ? Comment pouvons-nous justifier de ne pas offrir à ces enfants une éducation de qualité, dans la mesure où les technologies et les ressources nécessaires sont disponibles ? Ce qui nous manque, c'est la lucidité et le courage.

Plutôt que d'agir, les gens parlent de changement. Par manque d'imagination ou peur de créer des problèmes, personne n'aborde jamais les fondements du malaise de l'école. Au lieu de quoi, on se concentre sur des sujets dépassés comme les notes et les taux de réussite aux examens. Ces préoccupations ne sont pas triviales, loin de là. Toutefois, la vraie question est de savoir si le monde disposera à l'avenir d'une population productive et épanouie ; une population qui pourra réaliser son potentiel et assumer pleinement les responsabilités d'une vraie démocratie.

En nous posant ces questions, nous allons repenser certains fondements : comment apprend-on ? Le modèle-type (cours magistral en classe, devoirs individuels chez soi) a-t-il encore un sens à l'ère numérique ? Pourquoi les élèves oublient-ils ce qu'ils ont soi-disant « appris » sitôt le contrôle passé ? Pourquoi les adultes ressentent-ils un fossé aussi grand entre ce qu'ils ont étudié à l'école et ce qu'ils font dans la vraie vie ? Voilà les questions fondamentales que nous devrions nous poser. Il ne suffit pas de déplorer l'état du système éducatif ; il faut le transformer.

En 2004, par hasard comme je vais l'expliquer, j'ai commencé à mettre en pratique quelques idées qui ont fonctionné. Dans une large mesure, elles étaient l'application de principes éprouvés. Grâce à cette expérience, j'ai pris conscience qu'il existait des moyens de changer les choses.

Parmi mes différentes expérimentations s'en trouve une qui a eu un succès non escompté : mes leçons de maths sur YouTube. Je ne savais pas trop comment m'y prendre ni si cela allait fonctionner ou si quelqu'un allait les regarder. J'ai fait des essais et commis des erreurs (oui, l'erreur est permise). J'ai mis à profit le peu de temps libre que me laissait mon métier d'analyste pour un fonds d'investissement. Mais quelques années plus tard, j'ai compris que ma passion et ma réelle vocation étaient l'enseignement. En 2009, j'ai démissionné pour me consacrer entièrement à ce qui était alors devenu la Khan Academy.

Si le nom était assez prestigieux, mes ressources étaient ridicules. La Khan Academy possédait un PC, un logiciel de capture d'écran à vingt dollars et une tablette graphique à quatre-vingts dollars. Je traçais les graphiques et les équations tant bien que mal, à l'aide de Microsoft Paint, un programme gratuit. En outre, j'avais réussi à compiler des quiz sur mon hébergeur web qui me coûtait cinquante dollars par mois. L'enseignement, l'assistance technique et le secrétariat étaient assurés par une seule et même personne : moi. Le budget était constitué de mes économies. Je passais mes journées en tête-à-tête avec mon ordinateur, vêtu d'un tee-shirt bon marché et d'un jogging. Pourtant, j'y croyais.

Je ne rêvais pas de créer un site internet populaire ni de me faire un nom dans le milieu de l'éducation. C'était peut-être illusoire, mais je voulais innover, créer une institution destinée à durer des centaines d'années et qui nous permettrait de repenser l'enseignement.

En effet, l'heure est venue de revoir nos fondamentaux. Les nouveaux modèles pédagogiques émergent toujours à des moments-clé de l'Histoire. Harvard et Yale ont été fondées peu après la colonisation de l'Amérique du Nord. Le MIT, Stanford et le système universitaire fédéral ont résulté de la révolution industrielle et de l'expansion territoriale américaine. Aujourd'hui, nous vivons un phénomène d'une ampleur unique : la révolution de l'information. Et ce changement est tellement rapide que créativité et esprit d'analyse ne sont plus en option : ils sont devenus essentiels à notre survie. Nous ne pouvons plus nous permettre de n'éduquer qu'une partie de la population mondiale. À partir de ce constat, je me suis fixé un objectif à la fois terriblement ambitieux et – en m'appuyant sur des technologies disponibles mais sous-exploitées – parfaitement atteignable : proposer une éducation gratuite et de qualité à tous, partout.

Mon idée était simple : je voulais offrir l'enseignement que j'aurais aimé moi-même recevoir. J'espérais transmettre la joie d'apprendre et l'excitation de comprendre des choses sur notre monde. Faire partager aux élèves non seulement la logique, mais aussi la beauté des maths et des sciences. Par ailleurs, je voulais m'adresser autant aux jeunes qu'aux adultes désireux de rafraîchir leurs connaissances ; aux étudiants peinant sur un devoir comme aux retraités décidés à entretenir leur cerveau.

Ce que je ne voulais pas, par contre, c'était reproduire la monotonie d'une salle de classe qui privilégiait la mémorisation par cœur de formules toutes faites en vue d'obtenir une bonne note à l'examen. J'avais l'ambition de montrer aux élèves la progression entre une leçon et la suivante, de les amener à réellement maîtriser un sujet. En un mot, j'entendais raviver l'excitation – cet enthousiasme qu'engendre un apprentissage actif – que les cursus conventionnels avaient tendance à étouffer.

Au tout début, avant même la fondation de la Khan Academy, j'avais une seule élève, Nadia. Il se trouve que c'était ma cousine.

Quelques années plus tard, en 2012, la Khan Academy s'était considérablement développée. Nous

aidions plus de six millions d'étudiants par mois, soit dix fois le nombre d'étudiants qui sont passés par Harvard depuis sa création en 1636, chiffres qui augmentaient de quatre cents pour cent par an. Les vidéos avaient été visionnées plus de cent quarante millions de fois et les étudiants avaient effectué un demi-milliard d'exercices grâce à notre logiciel. J'avais moi-même mis en ligne plus de trois mille leçons filmées (gratuites et sans publicités) en abordant des sujets aussi divers que les bases de l'arithmétique, l'analyse, la physique, la finance, la biologie, la chimie, la révolution française. Nous étions assistés des meilleurs pédagogues et des informaticiens les plus pointus. Notre site internet était devenu la plateforme d'éducation la plus consultée sur le web et le magazine *Forbes* nous avait décrits comme « l'une de ces initiatives dont on se demande pourquoi personne n'y avait pensé plus tôt (...) et qui est en train de devenir l'école la plus influente du monde ». Bill Gates nous a fait l'honneur de déclarer publiquement qu'il avait utilisé notre site pour aider ses enfants en maths.

Ce livre raconte l'histoire étonnante du site [khanacademy.org](http://khanacademy.org), comment il s'est développé et, surtout, ce que ce développement nous apprend de notre monde actuel.

Il y a quelques années seulement, la Khan Academy n'était connue que de mes proches, parmi lesquels une poignée de collégiens. Comment et pourquoi, à partir de ces timides débuts, le site a-t-il gagné en renommée au point de toucher des gens du monde entier, d'âges et de conditions sociales différents, tous avides d'apprendre ? Pourquoi les étudiants en ont-ils parlé à leurs amis et, plus tard, à leurs professeurs, lesquels ont ensuite passé le mot à leurs supérieurs ? Pourquoi les parents ont-ils eu recours au site non seulement pour aider leurs enfants mais aussi pour rafraîchir leurs connaissances et raviver leur désir d'apprendre ?

Bref, à quels besoins répondait la Khan Academy ?

En quoi parvenait-elle à motiver et enthousiasmer les étudiants davantage que le système traditionnel ? Pouvait-on démontrer, preuves à l'appui, qu'elle aidait vraiment les gens à apprendre ? Les progrès étaient-ils visibles lors des contrôles académiques ? Plus important encore, l'enseignement de la Khan Academy aidait-il les gens à comprendre et mémoriser durablement ce qu'ils avaient appris ? Les élèves acquéraient-ils un meilleur niveau scolaire grâce à elle ? Nos leçons filmées et nos logiciels servaient-ils uniquement de complément au travail en classe ou instaurent-ils un mode d'éducation radicalement nouveau, individualisé et participatif ?

Pour chaque élève, de sept à soixante-dix-sept ans, chaque vidéo constituait une découverte. Chaque nouveau problème ou exercice, un défi qu'il pouvait aborder à son rythme. Il n'y avait ni honte ni stigmatisation si l'on progressait lentement, personne pour leur dire que « la classe devait avancer ». Les archives étaient consultables à l'envi et les élèves pouvaient se les repasser autant de fois que nécessaire. Et en plus, on avait droit à l'erreur ! On ne risquait pas de décevoir son professeur ou de paraître bête devant ses camarades.

Je crois en la capacité de la Khan Academy à jeter les bases d'un nouveau modèle d'éducation, en combinant pédagogie et rigueur intellectuelle et en proposant le programme le plus clair et complet possible à moindre coût. J'ai beaucoup de raisons d'y croire, sur un plan technologique et économique, mais ce sont les témoignages reçus qui m'ont poussé à continuer.

Ces dernières années, nous avons reçu des milliers d'e-mails d'élèves ayant eu recours à la Khan Academy. Ces messages provenaient de métropoles européennes, de banlieues américaines, de villages indiens, de villes du Moyen-Orient où des jeunes femmes essaient, parfois en secret, de

s'éduquer. Parmi ces témoignages, certains étaient brefs et amusants, d'autres détaillés et touchants, émanant parfois de jeunes en difficulté scolaire, ou d'adultes qui craignaient d'avoir perdu la faculté d'apprendre.

Ces messages m'ont ouvert les yeux : beaucoup trop d'élèves intelligents et motivés ont été desservis par leur scolarité, qu'ils l'aient passée dans des établissements réputés ou dans des écoles de zones sensibles. Trop d'enfants voient leur confiance en eux ébranlée. Même les élèves doués admettent avoir obtenu de bonnes notes sans pour autant apprendre quoi que ce soit. Leur curiosité est tuée par l'ennui et par une culture pop de plus en plus influente, qui les tire vers le bas.

Pour ces étudiants, la Khan Academy s'est avérée un havre et un refuge, un lieu où ils pouvaient obtenir ce que la salle de classe ou la vie professionnelle n'était pas capable de leur offrir. Est-ce qu'on peut devenir intelligent en suivant des leçons en vidéos ou en utilisant un logiciel interactif ? Non, mais en donnant libre cours à la créativité de chacun et en stimulant le désir naturel d'apprendre, les gens découvrent qu'ils étaient *déjà* intelligents.

Ce sont avant tout les témoignages des élèves qui m'ont donné envie d'écrire ce livre. Je le considère comme une sorte de manifeste ; c'est à la fois un récit personnel et un appel aux armes. L'école doit changer. Il faut qu'elle s'ouvre au monde et s'adapte aux façons dont les gens vivent et apprennent.

Quels sont les lieux et les moments où l'on est le plus concentré ? La réponse dépend de chaque individu. Certains sont au mieux de leur forme le matin, d'autres se montrent plus réceptifs le soir. Untel a besoin de silence pour se concentrer, un autre préfère réfléchir en musique ou dans le brouhaha d'un café. Étant donné toutes ces variations, pourquoi s'entête-t-on à confiner l'apprentissage entre les quatre murs d'une classe, rythmé par les sonneries de la cloche ?

La technologie a le pouvoir de nous libérer de ces contraintes, d'assouplir et de personnaliser le système éducatif, d'encourager l'initiative et la responsabilité personnelles, de raviver la joie d'apprendre. En outre, Internet peut rendre la connaissance beaucoup plus accessible à tous, plus équitablement. Pas besoin d'un campus prestigieux pour dispenser un enseignement de haute qualité. Aucune raison économique ne justifie qu'un étudiant lambda n'ait pas droit à la même éducation que les enfants de Bill Gates.

On parle parfois de « l'école de la vie ». Si une telle chose existe, nous devons reconnaître que la technologie abolit les frontières et que le monde ressemble désormais à une vaste école. Il est peuplé de jeunes et de vieux, de personnes plus ou moins avancées dans leur maîtrise de tel ou tel sujet. À chaque instant, nous sommes à la fois étudiants et enseignants ; on apprend en étudiant, mais également en aidant les autres, en partageant notre savoir et en expliquant nos connaissances.

La Khan Academy est à l'image de cette vaste école du monde : un lieu ouvert à tous, où chacun est libre d'enseigner et d'apprendre, de donner le meilleur de lui-même. Pour nous, la seule façon d'échouer, c'est d'abandonner. J'ai moi-même beaucoup appris en enseignant à la Khan Academy. Mes efforts ont été largement récompensés par le plaisir intellectuel, la curiosité et les liens que j'ai tissés avec d'autres. J'espère qu'il en sera de même pour chaque élève et chaque lecteur de ce livre.

*I*

# APPRENDRE À ENSEIGNER

# MES COURS AVEC NADIA

« Il existe un art, ou plutôt un truc, pour voler. Le truc est d'apprendre à se flanquer par terre en ratant le sol. Choisir de préférence une belle journée pour s'y essayer. »

DOUGLAS ADAMS, *LE GUIDE DU VOYAGEUR GALACTIQUE*

Cette histoire a commencé avec un élève et un professeur. Au début, c'était une histoire de famille, alors laissez-moi vous en dire un peu plus sur mon parcours.

Je suis né à Metairie, une banlieue résidentielle de La Nouvelle-Orléans. Mon père, pédiatre, était venu du Bangladesh pour terminer son internat à l'université de Louisiane puis travailler au Charity Hospital. En 1972, après un bref retour dans son pays, il est revenu accompagné de ma mère, originaire d'Inde. C'était un mariage arrangé, selon la coutume (pendant la cérémonie, ma mère a essayé de jeter un œil à son futur époux pour s'assurer que c'était bien celui qu'on lui avait promis). Au cours des années qui ont suivi, cinq des frères de ma mère et un cousin sont venus leur rendre visite et ils sont tous tombés sous le charme de La Nouvelle-Orléans. Sans doute parce que la Louisiane est le plus asiatique des États américains : on y trouve de la cuisine épicée, des saisons humides, des cafards géants et des dirigeants corrompus. Nous étions une famille unie, même s'il y avait toujours des fâcheries entre les uns et les autres.

Un mariage est un événement important chez nous, c'est pourquoi, quand je me suis marié à mon tour en 2004, plus de quarante membres de ma famille ont fait le déplacement jusque dans le New Jersey, où vivait ma belle-famille. Parmi eux se trouvait ma cousine Nadia.

Aujourd'hui, Nadia prépare médecine au Sarah Lawrence College, à New York. Mais en 2004, c'était une jeune élève de douze ans très sérieuse qui venait de subir le premier échec scolaire de sa vie. À la fin de la sixième, elle avait raté un contrôle de maths déterminant pour son orientation. C'était une élève brillante, motivée, toujours attentive. Son résultat médiocre l'avait déstabilisée. Blessée dans son orgueil, elle avait perdu confiance en elle.

Quand j'en ai discuté avec elle au mariage, elle avait accepté cet échec. Elle s'était fait une raison : elle n'était tout simplement pas bonne en maths. Je ne partageais pas son point de vue. Elle possédait un réel potentiel et était dotée d'un esprit logique, créatif et persévérant. Je l'imaginais devenir informaticienne ou mathématicienne. Cela me paraissait inconcevable qu'elle puisse avoir du mal avec un exercice de sixième.

Moi qui étais passé par là, je savais que si on la plaçait dans un groupe de maths au niveau plus faible, c'en serait fini de sa future carrière scientifique. À cause de la politique des groupes de niveaux – sujet sur lequel nous aurons l'occasion de revenir – ce simple contrôle allait avoir des conséquences énormes sur l'avenir scolaire de Nadia. Si elle n'intégrait pas le groupe le plus avancé, elle n'aurait pas le droit de choisir l'option algèbre en quatrième. Or si elle ne choisissait pas cette option, on ne la laisserait pas étudier l'analyse en terminale. Son potentiel serait donc sous-exploité.

Cependant, elle avait bel et bien raté ce contrôle. Y avait-il quelque chose à faire pour rattraper ça ? Sa mère pensait que non. Elle m'a rendu visite chez moi à Boston peu de temps après le mariage et j'ai constaté que cette situation la tracassait. J'ai donc lancé une idée : si l'école de Nadia l'autorisait à repasser le contrôle, je m'engageais à l'aider à distance. Comment allais-je m'y prendre ? Ça, je

n'en avais pas la moindre idée.

J'insiste (car c'est important pour la suite) sur le fait que tout cela a commencé de façon expérimentale voire improvisée. Je n'avais pas de formation d'enseignant ni de méthode révolutionnaire. J'avais toujours été bon en maths, mais cela ne garantissait en rien mes capacités d'enseignement. J'avais moi-même eu de nombreux professeurs qui maîtrisaient parfaitement leur sujet sans parvenir à transmettre leur savoir. Pour moi, enseigner est un art en soi : créatif, intuitif et foncièrement personnel.

Toutefois, il ne s'agit pas *seulement* d'un art. C'est une pratique qui requiert également (ou devrait requérir) une certaine rigueur scientifique. J'avais envie d'essayer différentes techniques afin de comprendre lesquelles fonctionnaient ou non ; je sentais qu'avec le temps, je pouvais devenir un prof efficace pour Nadia. Il s'agissait d'un défi intellectuel assez proche de ceux que je rencontrais dans les domaines de l'investissement ou de la technologie, sauf que celui-ci avait pour but de redonner confiance à un être cher.

Je n'avais pas d'idée préconçue sur les mécanismes de l'apprentissage ; je n'étais prisonnier d'aucune théorie. J'ai suivi la voie qui me semblait la meilleure en m'appuyant sur les technologies disponibles. En somme, je partais de zéro, sans habitudes ni présupposés. Je ne cherchais pas à sortir des sentiers battus, car pour moi, ces derniers n'existaient pas. J'essayais des choses pour voir ce que ça allait donner. De là, je déduisais ce qui fonctionnait ou non.

Pour être honnête, j'avais quelques idées de départ, fondées sur mon expérience et non sur une quelconque théorie pédagogique. Pendant ma scolarité, certains professeurs paraissaient plus désireux d'étaler leur savoir que de le partager avec nous. Ils se montraient souvent impatients, parfois arrogants voire condescendants. D'autres récitaient leur cours à la manière d'un automate. Je voulais que ma cousine puisse réfléchir sans se sentir mal à l'aise. Je voulais réellement croire à ce que je lui enseignais et le lui transmettre dans un style oral, comme si je m'adressais à un ami intelligent qui avait simplement besoin d'explications sur un sujet précis.

J'avais la profonde conviction que Nadia (et bien d'autres) pouvait comprendre les maths. Je ne voulais pas qu'elle apprenne par cœur et surtout pas qu'elle compartimente ses idées. Si elle comprenait les concepts sous-jacents aux mathématiques et le passage d'une idée à une autre, le reste irait tout seul.

Quoi qu'il en soit, la première étape était de déterminer ce qui lui avait posé problème dans son contrôle de maths. Il s'est avéré qu'elle avait eu du mal avec la conversion d'unités. J'ai été surpris. Ce concept – qui consiste à calculer à combien de centimètres équivalent dix kilomètres ou à combien de grammes dix kilos – était une notion assez simple. Il suffisait d'apprendre quelques repères (un kilo vaut mille grammes, un kilomètre mille mètres). À partir de là, il ne restait plus qu'à multiplier ou diviser. Nadia avait maîtrisé des problèmes bien plus complexes que cela.

Alors pourquoi n'avait-elle pas saisi les conversions d'unités ? Elle n'en savait rien, et moi non plus. Essayons d'envisager les différentes raisons qui pourraient l'expliquer.

Peut-être qu'elle était absente le jour où on l'avait étudié en classe ; ou peut-être était-elle physiquement présente mais distraite. Elle avait peut-être sommeil, mal au ventre, ou était fâchée de s'être disputée avec sa mère la veille. Ou bien elle avait un contrôle à l'heure suivante et révisait au lieu d'écouter le cours de maths. Ou alors, elle était amoureuse d'un garçon de sa classe et rêvassait. Peut-être aussi que son professeur était pressé de passer à la suite et n'avait pas pris le temps d'expliquer correctement.

Ce ne sont que des hypothèses. Ce que je veux souligner, c'est qu'il existe un grand nombre de raisons qui pourraient expliquer les difficultés de Nadia ; or, *une fois un sujet étudié en classe, on le considère comme acquis*. Ce module avait été traité ; les problèmes posés et résolus ; il fallait suivre le programme, le planning : *la classe devait passer à autre chose*.

Prenons le temps de réfléchir à cela. Il se trouve que Nadia fréquentait une bonne école, avec de faibles effectifs par classe et un bon rapport enseignant/élèves. Les effectifs : voilà l'obsession de ceux qui croient que notre modèle traditionnel fonctionnerait à merveille si seulement nous avions davantage d'enseignants, davantage de salles de classe, davantage de manuels scolaires, davantage d'ordinateurs... mais moins d'élèves. Personne n'est contre cette idée. Je la défends moi-même, afin que mes enfants puissent réellement connaître leurs enseignants. Malheureusement, penser que la réduction des effectifs seule peut résoudre comme par magie l'échec scolaire est une erreur.

Cette idée ne prend pas en compte les mécanismes mis en œuvre lorsque l'on apprend. Les gens n'apprennent pas tous à la même vitesse. Certains comprennent rapidement, intuitivement ; pour d'autres, le chemin est plus lent et sinueux. Le plus rapide n'est pas nécessairement le plus intelligent et le plus lent n'est certainement pas le plus bête. Par ailleurs, intégrer rapidement une information ne veut pas dire la comprendre. La vitesse d'apprentissage est donc une question de personnalité, pas d'intelligence. Il est très probable que la tortue acquière des connaissances plus durables que le lièvre.

En outre, un élève lent en arithmétique peut très bien avoir une excellente faculté d'abstraction, nécessaire pour étudier les mathématiques avancées. Qu'une classe compte dix, vingt ou cinquante personnes, elles ne saisiront pas les mêmes éléments au même moment. Un cours particulier peut échouer si le professeur se sent forcé de suivre un programme pré-établi quitte à négliger la progression de son élève. Au moment de conclure une notion (avant de donner le contrôle et passer à autre chose), il y aura encore des élèves qui n'auront pas complètement compris.

Ils pourraient sans doute rattraper leur retard, mais tout le problème est là : le modèle traditionnel ne le permet pas. La classe, quel que soit le nombre d'élèves qu'elle contient, est passée à autre chose.

Alors que je tâtonnais en essayant d'adapter au mieux ma méthode, j'ai gardé à l'esprit deux préceptes : les cours doivent être calqués sur le rythme de l'apprenant et non suivre un quelconque planning ; les concepts fondamentaux doivent être parfaitement compris pour permettre la progression de l'élève.

Mais revenons à Nadia.

Elle est retournée à l'école, à La Nouvelle-Orléans. De mon côté, j'ai repris mon travail à Boston. Je nous avais acheté deux tablettes graphiques bon marché qui nous permettaient de suivre depuis nos ordinateurs respectifs ce que griffonnait l'autre, à l'aide du programme Yahoo Doodle. Nous avons fixé des rendez-vous téléphoniques afin de résoudre cette énigme que constituait la conversion d'unités.

La première semaine de cours a été une véritable torture pour moi (et plus encore pour elle, j'imagine). Toutefois, elle m'a permis de comprendre ce qui bloquait.

Nadia était brillante, cela ne faisait aucun doute. Quand elle était venue me voir à Boston avec ses parents, nous avons joué à des jeux cérébraux en attendant le feu d'artifice, tiré le 4 juillet au-dessus de la Charles River. Elle m'avait impressionné par sa détermination à résoudre des énigmes, par son

esprit analytique et inventif. Elle était capable de démonter logiquement des problèmes qui en avaient déseparé plus d'un, frais émoulus d'écoles d'ingénieur ou de commerce. Pourtant, quand on abordait les conversions d'unité, son cerveau se fermait. Il était paralysé, bloqué. Pourquoi ? Il me semblait qu'elle s'en était fait une montagne. Comme beaucoup de gens qui avaient du mal avec un sujet donné, elle était convaincue d'être incapable de comprendre, un point c'est tout.

Je lui ai dit : « Nadia, tu as compris des choses beaucoup plus difficiles que ça. Tu vas y arriver. »

Elle ne voulait rien entendre, ou pensait que je mentais. Nous avons commencé à travailler sur des problèmes. J'ai posé une question, il y a eu un silence, un très long silence ; j'ai commencé à me demander si nous n'avions pas perdu la connexion internet. Finalement, elle a dit d'une petite voix :

– Mille ?

– Nadia, tu dis ça au hasard, non ?

– Cent ?

Je commençais à m'inquiéter : et si je lui faisais plus de mal que de bien ? Avec mes bonnes intentions, je lui causais beaucoup d'anxiété. Au lieu de lui redonner confiance, j'étais peut-être en train d'aggraver la situation.

Cela m'a forcé à reconnaître que parfois, la présence d'un professeur (dans la pièce ou à l'autre bout du fil, entouré de trente autres élèves ou en cours particulier) peut paralyser l'étudiant. L'enseignant est plein de bonne volonté, mais pour l'élève, c'est forcément un peu stressant. Une question est posée dont on attend la réponse *immédiatement*. Cela crée une pression. L'élève ne veut pas décevoir le prof. Il a peur d'être jugé. Tous ces facteurs l'empêchent de se concentrer sérieusement sur le problème posé. Par ailleurs, l'étudiant n'ose pas dire ce qu'il comprend ou pas.

Partant de là (et parce que je frôlais l'exaspération), j'ai essayé une autre approche. Je lui ai dit : « Nadia, tu es intelligente. Je ne te juge pas. Mais on change les règles, maintenant. Tu n'as pas le droit de deviner ni de me donner une réponse évasive. Je n'accepterai que deux choses : soit tu me donnes une réponse réfléchie, claire et nette, soit tu me dis : “Sal, je ne comprends pas. Réexplique-moi, s'il te plaît.” Ce n'est pas grave si tu ne comprends pas du premier coup. Je ne penserai pas du mal de toi. D'accord ? » Ça l'a un peu agacée, mais ça a eu l'effet escompté. Elle s'est mise à me donner des réponses catégoriques, presque énervée et à admettre qu'elle n'avait pas compris quand c'était le cas.

Peu après, elle a eu une « révélation ». Elle a commencé à dompter les conversions d'unités et les cours sont devenus beaucoup plus amusants. Qu'est-ce qui est arrivé en premier, la compréhension ou l'amusement ? Je ne sais pas trop et ça n'a pas d'importance. Ce qui compte, c'est qu'en se sentant plus à l'aise avec le sujet, Nadia a repris confiance en elle et s'est débloquée. J'entendais sa joie quand elle trouvait la bonne réponse. Elle n'éprouvait ni gêne ni honte à me demander d'expliquer une nouvelle fois et je m'exécutais comme une cassette vidéo qu'on rembobine, en somme.

Nadia était en colère de ne pas avoir compris plus tôt les conversions d'unités. C'était une colère saine, constructive. Elle s'en est voulue de s'être laissé impressionner, d'avoir douté d'elle-même, de s'être découragée. Maintenant qu'elle avait surmonté cette difficulté, elle serait moins tentée de baisser les bras une deuxième fois.

Elle a repassé son contrôle qu'elle a réussi haut la main. Entre-temps, j'avais commencé à donner des cours de soutien à ses deux petits frères, Arman et Ali. Le bouche-à-oreille a si bien fonctionné qu'en un rien de temps, j'avais dix élèves. Je ne le savais pas encore, mais la Khan Academy était en

train de voir le jour ; elle naissait des besoins et de la curiosité des élèves et de leurs familles. Dès le début, le phénomène a été contagieux.

Pour ma plus grande fierté, tous mes élèves ont bientôt maîtrisé des sujets bien au-delà de leur niveau scolaire. Quant à moi, j'étais devenu accro à l'enseignement. Je ne cessais de comparer la satisfaction personnelle que m'apportait cette activité à mon gagne-pain routinier au sein du fonds d'investissement. Entendons-nous bien : je ne suis pas du tout d'accord avec ceux qui déclarent catégoriquement que les fonds d'investissements sont le mal incarné. La majorité des employés de ce secteur sont des gens intelligents et bons. Toutefois, le but de ce métier n'est pas exactement d'aider son prochain. Était-ce vraiment ce que je voulais faire de ma vie ?

Je me trouvais dans une impasse. J'étais coincé dans un métier intellectuellement et financièrement gratifiant, mais j'avais le sentiment de tourner le dos à une vocation beaucoup plus riche de sens.

J'ai donc gardé mon emploi et économisé pour pouvoir un jour me permettre de démissionner. Pendant ce temps, j'ai expérimenté différentes méthodes auprès de mes élèves, toujours plus nombreux. Une fois de plus, j'ai adopté une démarche volontaire et audacieuse. Une démarche d'ingénieur.

J'ai mis en place des séances de deux ou trois étudiants à la fois, via Skype. La logistique était compliquée et les résultats moins concluants que ceux des cours particuliers. Pour me faciliter la tâche, j'ai imaginé un logiciel qui générerait des questions et permettrait de contrôler les réponses des élèves. Programmer ce logiciel m'a apporté beaucoup de plaisir et m'a montré quels étaient les domaines à approfondir durant les cours. Ces techniques d'organisation et d'interprétation des données allaient devenir par la suite des outils utiles. Toutefois, le logiciel lui-même ne résolvait pas tous les problèmes ; mes cours manquaient encore de souplesse.

Et puis, au moment où j'allais baisser les bras, un ami m'a suggéré de filmer mes cours et de les poster sur YouTube afin que chaque élève puisse les visionner quand il le souhaite.

Cette idée m'a d'abord paru ridicule. YouTube ? On y voyait des chats jouer du piano, pas des démonstrations mathématiques sérieuses. Proposer de vrais cours intelligents sur ce site me semblait complètement farfelu.

Quelque trois mille vidéos plus tard, je regrette de ne pas y avoir pensé tout seul.

# DES VIDÉOS TOUTES SIMPLES

« Dans le caractère, la manière, le style, en toute chose, l'excellence suprême est la simplicité. »

HENRY WADSWORTH LONGFELLOW

À ceux qui croient qu'une éducation digne de ce nom requiert des campus huppés et des salles de classe suréquipées – luxe réservé aux communautés les plus aisées des pays les plus riches – j'aimerais parler des débuts de la Khan Academy. Notre bureau s'est d'abord tenu dans une chambre d'amis, puis plus tard, dans un placard. Il est vrai que c'était un placard de type dressing, équipé d'une installation électrique, de l'espace nécessaire pour caser une petite table et même d'une fenêtre donnant sur le jardin. Ça n'en demeurerait pas moins un placard. Il me rappelait une cellule de moine, un lieu rudimentaire où l'on pouvait se concentrer loin de toute distraction et de toute tentation.

Pendant les premières années de la Khan Academy, j'ai tâtonné afin de trouver la meilleure façon de présenter les vidéos. J'ai été guidé par mes goûts et ma personnalité, qui favorisaient l'austérité.

Par exemple, j'ai vite décidé que le « tableau » représenté sur mon ordinateur devait être noir. Même si le mien était virtuel, je trouvais que le tableau noir avait quelque chose de magique. L'un de mes objectifs principaux était de redonner aux étudiants le goût d'apprendre tout en s'amusant ; qu'ils ressentent la même excitation dans la quête du savoir que lors d'une chasse au trésor. Visuellement, la meilleure façon était de faire apparaître comme par magie les problèmes et leurs solutions. La connaissance tirée de l'obscurité, soudain mise en lumière. Avec de l'application et de la concentration, les étudiants trouvaient des réponses là où, auparavant, ils n'avaient aucune idée.

Autre décision cruciale : la durée des cours. À l'époque où j'aidais Nadia par téléphone, nous n'avions aucune contrainte de temps. Nous parlions jusqu'à ce que l'un de nous doive raccrocher, ou qu'un concept ait été acquis ou encore qu'un certain niveau de frustration et de fatigue intellectuelle ait été atteint. La durée de nos sessions n'était pas déterminée par l'horloge. Mais quand j'ai commencé à poster mes vidéos sur YouTube, j'ai dû me plier aux exigences du site. Or, à l'époque (désormais, les règles ont changé pour certains types de vidéos), la durée maximale était de dix minutes. Mes cours duraient donc dix minutes.

Il s'est avéré que c'était exactement ce qui convenait.

Je tiens à souligner que je n'ai pas *découvert* cela. J'ai procédé par intuition et heureux hasards. Il se trouve que, bien avant moi, des théoriciens de l'éducation reconnus avaient établi que l'attention d'un étudiant durait en moyenne dix à dix-huit minutes.

En 1996, dans une revue spécialisée prestigieuse, *National Teaching & Learning Forum*, deux professeurs de l'université de l'Indiana, Joan Middendorf et Alan Kalish, ont publié un compte-rendu remarquable détaillant les fluctuations de l'attention d'un étudiant durant une heure de classe type. Notons que cette étude portait sur les étudiants à l'université, bien avant l'époque des textos et de Twitter. Aujourd'hui, l'attention des jeunes générations est encore plus réduite ou en tout cas, plus sujette aux distractions.

En analysant minutieusement les sessions, les deux professeurs ont calculé qu'il fallait trois à cinq minutes aux étudiants pour s'installer, suivies de dix à dix-huit minutes d'attention optimale. Puis

– quels que soient le professeur et la matière étudiée – survenait la relâche. Pour parler communément, les jeunes « décrochaient ». Ils étaient de nouveau attentifs ensuite, mais moins longtemps, par tranches de « trois à quatre minutes vers la fin d'un cours standard<sup>1</sup> ».

Une étude plus ancienne encore, réalisée en 1985, avait observé les informations retenues par des étudiants au cours d'une présentation de vingt minutes. Pour les besoins de l'étude, le professeur avait fractionné sa présentation en quatre segments de cinq minutes. Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les étudiants n'avaient pas retenu les informations transmises durant le dernier segment (le plus récent, donc), mais durant le premier. Ils se souvenaient bien mieux de ce qu'on leur avait dit au tout début du cours. Au bout de quinze minutes, la plupart avaient décroché.

Ce que je veux démontrer, c'est que, bien avant l'existence de la Khan Academy et de YouTube, les chercheurs avaient réalisé des études complètes concernant la durée, le fonctionnement et les limites de l'attention des étudiants. Pourtant ces découvertes – majeures, concluantes et incontestées – n'ont jamais été appliquées dans le monde réel.

Curieusement, Middendorf et Kalish eux-mêmes ont rechigné à appliquer les réformes qui s'imposaient. Bien qu'ils aient établi que les étudiants ne retenaient plus rien au bout de quinze minutes, ils ont continué à promouvoir les cours d'une heure. Ils ont simplement suggéré que les professeurs introduisent une variété dans les activités proposées afin de « relancer la machine ». Cette méthode était peut-être efficace lorsque les élèves avaient affaire à un enseignant doué qui parvenait à recentrer leur attention. Il n'empêche qu'on contournait le problème : cette solution allait exactement à l'encontre des conclusions de l'étude. Si on n'était plus attentif au bout de dix ou quinze minutes, à quoi bon suivre des cours d'une heure ?

Et si cette variété d'activités (telles que des discussions en petit groupe ou un problème à résoudre) permettait aux élèves de recharger leur attention, pourquoi le cours magistral demeurerait-il le modèle de référence ? Pourquoi laissait-on les élèves écouter passivement à longueur de journée ?

La réponse est que cette étude (étayée par l'expérience et le sens commun) suggérait une direction assez claire mais que personne n'avait envie de prendre.

Il y a quelques exceptions. De nombreux cursus de sciences humaines privilégient la discussion plutôt que le cours magistral. Les étudiants préparent le cours en lisant des textes qu'ils discutent ensuite en classe. Il y a une centaine d'années, la Business School d'Harvard a innové en proposant des cours fondés sur des analyses de cas. De nombreuses écoles de commerce l'ont imitée depuis. On n'y dispense aucun cours magistral, ni même de cours de comptabilité ou de finance. Durant leur temps libre, les étudiants lisent un article de dix à vingt pages décrivant la situation d'un individu ou d'une entreprise (qu'on appelle un « cas »), puis participent à un débat en classe, où la présence est obligatoire. Les enseignants sont là pour faciliter la discussion, non la dominer. Je peux vous assurer que même dans une salle de quatre-vingts étudiants, il est impossible de décrocher. Vous enregistrez activement chaque information fournie par vos camarades pour ensuite tirer vos propres conclusions et participer à votre tour à la discussion. Le temps file et les élèves participent davantage que dans n'importe quel autre cours qu'il m'ait été donné de suivre.

Le plus important, c'est que les idées que vous et vos camarades exprimez se gravent dans votre mémoire. Certains commentaires ou exposés que mes camarades avaient partagés avec moi (ou moi avec eux) durant ce type de cours il y a près de dix ans sont encore présents à mon esprit à ce jour, alors que je gère le développement de la Khan Academy.

# PRIVILÉGIER LE CONTENU

« L'art, c'est l'élimination du superflu. »

PABLO PICASSO

La Khan Academy s'était donc fixé l'objectif de proposer des cours de dix minutes, objectif largement dû, je l'ai dit, au hasard. Cependant, l'avenir allait prouver que ce genre de heureux hasards mettant en pratique des théories pédagogiques intelligentes mais encore jamais appliquées allait se reproduire.

Pour l'heure, j'aimerais aborder une autre préoccupation essentielle dans mon approche de l'enseignement : le coût. Je finançais ce projet avec mes seules économies. J'adorais enseigner, mais je n'avais pas envie de me ruiner pour ça. Je tenais à réduire au minimum les coûts de production et d'équipement de mes cours en ligne.

C'est en partie pour cette raison (et non parce que je m'étais fondé sur une quelconque théorie) que j'ai décidé de ne jamais apparaître sur les vidéos. À l'époque, je ne possédais pas de caméra de bonne qualité et ne souhaitais pas en acheter une de peur d'enclencher une spirale : si j'achetais une caméra, je devrais me soucier de l'éclairage et de ma tenue, puis faire attention à ne pas avoir de morceaux de salade dans les dents. Le cours risquait ainsi de se transformer en tournage de film. Or un cours, c'est intime. On parle *avec* quelqu'un, pas *à* quelqu'un. Les étudiants devaient avoir l'impression d'être assis à côté de moi à la table de la cuisine, pour travailler ensemble. Je ne voulais pas être un type qui parle devant un tableau noir, à l'autre bout de la pièce. Les étudiants ne verraient donc pas mon visage mais entendraient ma voix et suivraient sur le tableau électronique mes gribouillis et éventuelles illustrations. En somme, ils verraient la même chose que moi.

Nous sommes habitués à nous concentrer sur les visages. Nous dévisageons sans arrêt nos interlocuteurs afin de décrypter l'environnement émotionnel dans lequel nous nous trouvons. Nous interprétons les regards et lisons sur les lèvres. Un bébé regarde sa mère avec une attention particulière ; le visage de ses parents est sans doute la première chose sur laquelle il arrive à fixer son attention.

Si les visages ont tant d'importance, pourquoi les exclure des vidéos ? Parce qu'ils nous distraient et nous empêchent de nous concentrer sur les sujets discutés. Il n'y a pas de plus grande distraction qu'une paire d'yeux qui clignent, un nez qui remue et une bouche qui s'agite à chaque mot prononcé. Filmez un visage à côté d'un tableau couvert d'équations et les yeux du spectateur passeront sans cesse de l'un à l'autre. La concentration va se dissiper. N'avons-nous pas tous un jour perdu le fil d'une conversation parce que nous étions concentrés sur les traits de notre interlocuteur plutôt que sur ses propos ?

Cela ne veut pas dire que les visages – que ce soit celui du professeur ou de l'étudiant – ne jouent aucun rôle dans le processus d'apprentissage. Au contraire, ce face-à-face entre maître et élève permet d'humaniser la classe et de donner à chacun l'occasion de s'épanouir. Par les expressions de son visage, l'enseignant exprime l'empathie, l'approbation ainsi que les nombreuses nuances de l'attention. À son tour, celui de l'élève peut traduire du stress et de l'incompréhension, ou le plaisir d'avoir enfin saisi un concept.

Il n'empêche que ce moment de face-à-face pourrait et devrait être séparé du moment destiné à l'apprentissage de nouveaux concepts. Ces deux aspects de l'expérience éducative, au lieu d'entrer en conflit, devraient se compléter. Les cours en vidéos libèrent du temps qui traditionnellement aurait été consacré à un cours magistral, durant lequel les élèves se contentent en général d'écouter passivement, sans que le professeur soit en mesure de détecter qui suit ou non. En revanche, si les élèves ont étudié la leçon avant de venir en cours, il y a matière à discussion. Ils ont de quoi échanger entre eux. J'insiste sur ce point, parce que certains craignent que l'enseignement via l'ordinateur vise à remplacer les professeurs ou baisser leur niveau de compétences. C'est exactement l'inverse. L'enseignant prend d'autant plus d'importance une fois que les élèves ont été initiés au préalable à un concept, soit par une vidéo, soit par des exercices. Il peut consacrer son temps à aider les élèves en difficulté ; il peut laisser de côté son cours magistral pour devenir un véritable maître à penser et ouvrir l'esprit de ses élèves.

Voilà ma conviction : en matière d'éducation, il ne faut pas craindre la technologie mais l'accepter. Utilisé raisonnablement et à bon escient, un cours en vidéo permet au professeur d'enseigner davantage et à la classe de se transformer en atelier où la collaboration l'emporte sur la passivité.

# LA PÉDAGOGIE DE LA MAÎTRISE

« Par nature, l'innovation naît en marge d'un système orthodoxe, où elle peut se développer et établir son utilité sans être écrasée par l'inertie de ce dernier. »

KEVIN KELLY, CO-FONDATEUR DU MAGAZINE *WIRED*

Avant de conclure cette brève introduction aux principes fondamentaux de la Khan Academy, j'aimerais mentionner un autre concept majeur qui va occuper une place centrale dans notre histoire : celui de « pédagogie de la maîtrise ».

En substance, cette théorie prône de laisser l'apprenant maîtriser une notion avant de lui en soumettre une autre, plus élaborée. Bien que cette idée paraisse aller de soi, la pédagogie de la maîtrise a été mal accueillie et controversée. Ce phénomène est intéressant pour deux raisons : d'abord, il constitue un nouvel exemple de l'incapacité des instances éducatives à suivre les conclusions et les conseils avisés de ses chercheurs. Ensuite, grâce au progrès technologique, il est enfin possible, près d'un siècle après la découverte de cette méthode, d'appliquer largement ces techniques à de vrais élèves, dans de vraies écoles.

Faisons un peu d'histoire. En 1919, avant l'invention de l'ordinateur, de la télévision ou même des antibiotiques, un éducateur progressiste, Carleton W. Washburne, fut nommé recteur des écoles de Winnetka, une banlieue aisée de Chicago. La victoire de la Première Guerre mondiale avait remonté le moral de la nation où le volontarisme se développait. La situation économique s'améliorait. Winnetka était dotée d'écoles à taille humaine, où l'on avait la volonté et les moyens d'innover et d'exceller. En 1922, Washburne présenta ce que l'on désigna par la suite comme « le Projet Winnetka ».

Au cœur de ce projet se trouvait le concept assez radical de pédagogie de la maîtrise. Dans quelle mesure était-il radical ? Premièrement parce qu'il reposait sur l'idée que *tous* les élèves pouvaient apprendre s'ils se trouvaient dans des conditions adaptées à leurs besoins ; aucun ne devait être tiré vers le bas ou livré à lui-même.

Deuxièmement, il ne se fondait pas sur un certain volume horaire mais sur des niveaux de compréhension à atteindre. Cette idée allait complètement à l'encontre de la pédagogie traditionnelle. Dans le modèle traditionnel, un certain nombre d'heures était alloué à une certaine notion ; quand on avait atteint le nombre d'heures dédié, toute la classe passait à autre chose, en dépit du fait que les élèves étaient arrivés à des degrés de maîtrise du sujet extrêmement variables. Dans le système de Washburne, en revanche, les élèves, à l'aide d'exercices adaptés, avançaient à leur rythme vers *le même degré de maîtrise*. Ceux qui apprenaient plus vite pouvaient aller plus loin grâce à des exercices d'approfondissement. Les plus lents étaient assistés individuellement par l'éducateur ou un camarade, ou bien ils recevaient des devoirs supplémentaires.

J'insiste sur cette différence, car elle est centrale à l'argument que je développe dans ce livre. Dans le modèle scolaire traditionnel, le volume horaire dédié à une notion est fixe tandis que son degré de compréhension est variable. Washburne préconisait l'inverse. La donnée fixe, c'était le degré de compréhension d'un sujet tandis que la variable était le temps que les enfants passaient à le maîtriser.

Durant les années 1920, le Projet Winnetka eut la cote auprès des progressistes. Aux quatre coins du pays, on réclamait des manuels de travail. Carleton Washburne devint une star du monde de

l'éducation, occupa la fonction de président de la Progressive Education Association et intégra le personnel enseignant du Brooklyn College. Et puis un phénomène étrange se produisit : la notion qu'il avait popularisée perdit de son intérêt aux yeux du public et tomba aux oubliettes pendant plusieurs décennies.

Pourquoi ? Sans aucun doute pour des raisons économiques, principalement. Un réseau scolaire comme celui de Winnetka – de taille moyenne et assez aisé – pouvait se permettre d'acquérir de nouveaux manuels et du matériel ; mais le papier coûtait cher et rendait ce système difficilement transposable à l'échelle nationale. Il posait également la question de la formation des maîtres. Cette pédagogie requérait des capacités et des méthodes sensiblement différentes ; une telle formation nécessitait des moyens financiers et humains.

Ce qui tua vraisemblablement la pédagogie de la maîtrise, cependant, fut l'inertie et la résistance face à cette idée nouvelle jugée dangereuse. Une étude sidérante de 1989 conclut qu'entre 1893 et 1979, « la pratique de l'enseignement [dans les écoles publiques] est restée à peu près la même<sup>2</sup> »... et ça n'a guère changé depuis 1979 ! Évidemment, des groupes d'enseignants et des écoles innovantes ont expérimenté de nouvelles approches avec leurs classes, mais le modèle global n'a pas connu de modification notable. Personne n'a remarqué à quel point le monde avait évolué et avec lui, les besoins des étudiants ?

Quoi qu'il en soit, la pédagogie de la maîtrise a été étouffée sous le poids de l'orthodoxie jusqu'à ce qu'une nouvelle ère d'innovations – les années 1960 – la ravive sous une forme un peu différente, grâce au psychologue du développement Benjamin Bloom et son collègue James Block<sup>3</sup>. Bloom et Block s'appuyèrent largement sur le Projet Winnetka, en affinant simplement les méthodes d'évaluation et l'assistance aux élèves. Les étudiants apprenaient à leur rythme, n'abordant une nouvelle notion qu'après avoir atteint un degré de compréhension satisfaisant de la notion précédente. Les enseignants faisaient office de guides et de mentors. L'interaction entre élèves était valorisée ; l'entraide entre camarades constituait un plus sur le plan scolaire mais aussi dans la construction de leur personnalité. Certains rencontraient des difficultés, mais personne ne restait à l'écart.

Les programmes pilotes se multiplièrent à travers le pays. Toutes les études montrèrent que, comparée à l'enseignement traditionnel, la pédagogie de la maîtrise donnait de bien meilleurs résultats.

L'une d'elles conclut que « les élèves des programmes pilotes, tous niveaux confondus, ont davantage progressé que ceux suivant un programme traditionnel (...) Ils ont retenu ce qu'ils ont appris de façon plus durable, et ce dans les expériences à court et à long terme<sup>4</sup> ». Une autre, que « la pédagogie de la maîtrise réduit le fossé entre les élèves rapides et lents sans pour autant ralentir les premiers<sup>5</sup> ». Quant aux enseignants, une troisième étude remarqua que « ceux usant de la pédagogie de la maîtrise (...) appréciaient davantage leur activité et leur rôle d'enseignant<sup>6</sup> ».

Avec de tels résultats, on aurait pu prédire un brillant avenir à cette approche pédagogique. Tel ne fut pas le cas. Comme dans les années 1920, l'idée connut un bref engouement avant d'être réduite à néant par la force d'inertie de la tradition. Une nouvelle fois, la raison était en partie économique ; cela coûtait toujours cher d'imprimer et de distribuer des cahiers d'exercices, des formulaires d'évaluation et des manuels. Mais l'argent n'était pas le seul problème. L'administration et les bureaucrates faisaient de la résistance. Le changement inquiétait, effrayait. L'ancienne méthode ne fonctionnait pas si mal que ça, après tout ! Dans la mesure où il n'y avait pas d'urgence à quitter un système bien rodé et bien connu, fallait-il vraiment se donner toute cette peine ? Voilà pourquoi,

malgré des résultats concrets et statistiques probants auprès des élèves comme des professeurs, la pédagogie de la maîtrise tomba de nouveau en désuétude.

Venons-en à la période actuelle. La nature humaine n'a pas changé. La bureaucratie et les administrations voient toujours la nouveauté d'un mauvais œil. Dans tous les domaines, les gens défendent leur territoire, parfois en dépit du bien commun. À d'autres niveaux toutefois, les choses ont évolué. Plus que jamais, il y a urgence à réformer l'éducation. Le vieux système ne nous convient plus ; il faut le repenser. Sur ce point, tout le monde est d'accord.

L'autre changement qui s'est opéré – et il est de taille – est l'arrivée de la technologie, qui a considérablement réduit les coûts de cette nouvelle approche pédagogique. Plus besoin de manuels. Plus besoin d'impressions onéreuses. Tout ce qui est nécessaire à l'apprentissage individualisé est là, dans l'ordinateur. Les dépenses sont dérisoires. On ne peut plus prétexter que ces méthodes coûtent trop cher ou qu'elles sont l'apanage des établissements d'élite et des zones privilégiées.

Avant de poursuivre, je voudrais revenir sur un dernier aspect de cette nouvelle pédagogie : la responsabilité individuelle qu'elle implique.

En matière d'éducation, la responsabilité – de l'élève, des familles, des communautés et des États – est devenue un sujet primordial, abordé et discuté par tous les représentants de l'échiquier politique. On sépare trop souvent, cependant, le fait de « prendre ses responsabilités » de celui d'apprendre ; on rejette les responsabilités sur les parents ou les enseignants sans impliquer les élèves, or c'est dommageable. Prendre la responsabilité d'éduquer, c'est déjà éduquer ; prendre la responsabilité d'apprendre, c'est déjà apprendre. Du point de vue de l'élève, le véritable apprentissage ne peut avoir lieu qu'en assumant cette responsabilité. Les études de la pédagogie de la maîtrise l'ont bien démontré.

L'une d'elles établit que « les élèves des programmes pilotes ont développé une attitude plus positive envers l'apprentissage et leur propre capacité à apprendre<sup>7</sup> ». Pour utiliser une expression actuelle, les élèves « deviennent acteurs » de leur éducation. Une autre étude conclut simplement que « les étudiants formés selon la pédagogie de la maîtrise (...) se sentaient plus responsables de ce qu'ils apprenaient<sup>8</sup> ».

Si j'insiste sur ce point, c'est parce que je crois que la *responsabilité individuelle* est non seulement sous-évaluée, mais tout bonnement rejetée par notre modèle scolaire, qui favorise la passivité ainsi que la rigidité des programmes et des emplois du temps. Comme on leur ôte tout pouvoir de décision sur le contenu ou la manière dont ils vont apprendre, les élèves ne s'impliquent pas.

La pédagogie de la maîtrise est une théorie dont je suis loin de revendiquer la paternité. Le concept et les données attestant de son efficacité m'ont largement précédé. Cependant, comme nous allons le voir, la Khan Academy a appliqué ses principes bien plus largement que quiconque auparavant.

« Apprendre sans réfléchir est peine perdue ; réfléchir sans apprendre est dangereux. »

CONFUCIUS

Attardons-nous sur une question fondamentale : qu'est-ce que l'apprentissage ?

À mes yeux, il s'agit d'un processus actif, quasi sportif. Les enseignants peuvent transmettre un savoir. Ils peuvent assister et inspirer, deux missions importantes et honorables. Mais en définitive, nous nous éduquons nous-mêmes. Nous apprenons avant tout parce que nous le décidons, parce que nous nous y engageons. Cet engagement requiert de la concentration, laquelle s'applique non seulement à la tâche proposée, mais également aux nombreuses activités qui en découlent. Cette démarche est active et extrêmement personnelle ; elle demande qu'on se prenne en main. L'éducation ne naît pas *ex nihilo*, ni dans l'espace qui sépare la bouche du maître des oreilles de l'élève. Elle naît dans l'esprit de chacun de nous, individuellement.

Ceci n'est pas une métaphore, c'est une réalité physique. Dans son ouvrage majeur *À la recherche de la mémoire*, Eric R. Kandel, chercheur en neurosciences et lauréat du prix Nobel, soutient que l'apprentissage n'est ni plus ni moins qu'une série de changements qui se produisent dans les cellules nerveuses composant notre cerveau. Lorsqu'une cellule est impliquée dans un apprentissage, elle *grossit*, littéralement. Le processus n'est pas exactement le même que lorsqu'un sportif fait travailler un muscle, mais il est proche. Sans entrer dans des détails trop techniques, disons qu'un neurone « éduqué » développe de nouvelles terminaisons synaptiques, ces minuscules appendices grâce auxquels un neurone communique avec un autre. L'augmentation du nombre de terminaisons actives rend la cellule nerveuse plus performante dans la transmission du message. Tandis que ce processus se répète tout au long de la voie neuronale menant à telle ou telle région du cerveau, les informations sont recueillies et stockées. Quand nous analysons un concept sous des angles différents et que nous nous interrogeons sur des problématiques relatives à ce concept, nous créons des connexions neuronales plus nombreuses et plus profondes. Ce réseau de connexions et d'associations forme ce que nous appelons communément la *compréhension*.

En termes physiologiques, apprendre veut donc dire faire travailler son cerveau, digérer des informations, relier des idées et des souvenirs d'une façon nouvelle, et par conséquent, modifier ses cellules nerveuses.

Ces connaissances nouvelles seront-elles durables ? Cela dépend en partie de l'implication du sujet dans cet apprentissage. Apprendre, répétons-le, provoque des changements *physiques* dans le cerveau. Les protéines sont synthétisées, les synapses multipliées. Un gros travail chimique et électrique est mis en œuvre, voilà pourquoi réfléchir fait brûler beaucoup de calories. Plus les neurones sollicités sont nombreux, plus les souvenirs seront ancrés et solides. Ces modifications du cerveau, toutefois, ne sont pas permanentes. Quand nous croyons « oublier » des choses, c'est en réalité que les connexions supplémentaires créées durant l'apprentissage disparaissent ou faiblissent. Mais restons optimistes : comme l'ont remarqué Kandel et d'autres chercheurs, nous ne perdons pas *toutes* les synapses supplémentaires que nous avons acquises. Là encore, la comparaison avec l'exercice physique, si elle est inexacte, n'en demeure pas moins parlante : arrêtez de faire du sport et vous perdrez une partie (et

une partie seulement) de la force que vous aviez acquise.

Voilà pourquoi il est plus facile de réapprendre quelque chose : certaines voies neuronales sont déjà tracées. Plus vous vous concentrez lors du premier apprentissage, plus les connexions dureront longtemps.

Ces découvertes en disent long sur notre façon d'apprendre ; malheureusement, le modèle classique de la salle de classe tend à négliger, voire à tourner le dos à ces réalités biologiques fondamentales. Encourager la passivité au détriment de l'activité est une grave erreur. Autre aberration : ne pas exploiter l'apprentissage par association, autrement dit la capacité du cerveau à intégrer une information nouvelle en la reliant à quelque chose de déjà connu. Penchons-nous un instant sur cette idée.

Notre cerveau présente deux types de mémoires : à court terme et à long terme. La première est non seulement fugace, mais fragile et sujette à de multiples distractions (par exemple, quand je suis sous la douche, j'oublie souvent si je me suis déjà lavé les cheveux ou non).

La deuxième, quant à elle, est beaucoup plus stable et persistante, même si, évidemment, elle n'est pas parfaite. Le procédé par lequel la mémoire à court terme devient mémoire à long terme s'appelle la *consolidation*. Les chercheurs en neurologie ne savent pas encore déterminer exactement comment la consolidation s'effectue au niveau cellulaire, mais certaines caractéristiques du mécanisme sont bien connues. Comme l'écrit Kandel : « Pour qu'une information s'ancre dans la mémoire, il faut qu'elle soit enregistrée du début à la fin, profondément. Pour ce faire, nous devons y prêter attention et l'associer de façon pertinente et systématique à des connaissances déjà bien mémorisées. » (C'est moi qui souligne.)

En d'autres termes, il est plus facile de comprendre et de mémoriser une donnée si on peut la relier à une autre qu'on connaît déjà. C'est pourquoi apprendre un poème est moins difficile que retenir une suite de syllabes décousues de même longueur. Dans un poème, chaque mot appelle une image et se rapporte aux autres mots ; il y a des règles rythmiques et une logique que nous intégrons, même de façon inconsciente. Plutôt que des bribes d'informations isolées, nous avons affaire à des schémas et des suites logiques qui nous permettent d'envisager l'information dans son ensemble.

C'est apparemment comme ça que notre cerveau parvient le mieux à stocker le savoir ; un enseignement efficace devrait donc se concentrer sur le *flux* des informations, cette chaîne d'associations qui relie un sujet à un autre, de façon trans-disciplinaire. Malheureusement, le modèle actuel procède exactement à l'inverse.

La séparation artificielle des disciplines scolaires en est un exemple flagrant. Nous les segmentons de façon arbitraire ; nous les ghettoïsons. La génétique est enseignée en cours de biologie et les probabilités en mathématiques, bien que la première soit l'application directe de la seconde. Nous séparons l'algèbre et l'analyse de la physique alors qu'elle en découle. La chimie est distincte de la physique alors qu'elles étudient les mêmes phénomènes à des niveaux différents.

Ces divisions limitent la compréhension et donnent une mauvaise représentation du fonctionnement du monde. Les étudiants ne gagneraient-ils pas à comprendre en quoi les forces de contact (étudiées en physique) sont l'expression des forces de répulsion entre les électrons (étudiées en chimie) ? Est-ce que l'algèbre ne prendrait pas plus de sens si on l'utilisait pour déterminer la vitesse qui est la nôtre lorsqu'on exécute un plongeon ou le poids que l'on pèserait sur une planète d'une masse deux fois supérieure à celle de la Terre ? Et imaginez l'intérêt qu'engendrerait le croisement d'une matière « neutre » comme l'informatique et d'une matière chargée de valeurs comme l'évolution.

Qu'apprendraient les étudiants en créant un programme informatique destiné à stimuler la variation et la compétition dans un écosystème ?

Les possibilités sont infinies, mais elles ne peuvent pas être mises en œuvre étant donnée la fragmentation de notre système actuel. Qui pis est, à l'intérieur de ces matières fragmentées, le contenu est découpé en épisodes isolés et les données déconnectées les unes des autres. En algèbre, par exemple, on demande aux élèves de mémoriser la formule des zéros d'une parabole. Puis de mémoriser les solutions d'une équation de second degré. On peut imaginer que dans un autre cours, ils apprennent la complétion du carré. Mais en réalité, ces différentes formules sont l'expression de la même logique mathématique, alors pourquoi ne pas les étudier ensemble, comme les diverses facettes d'un même concept ?

Je ne cherche pas à couper les cheveux en quatre. Je crois sincèrement que la fragmentation de concepts comme ceux-là a des conséquences profondes et cruciales sur la façon dont les jeunes apprennent et mémorisent. C'est le lien entre les concepts – ou plutôt l'absence de lien – qui différencie les étudiants retenant une formule en vue d'un examen pour l'oublier aussitôt de ceux qui intègrent ces concepts et sont capables de les ressortir si besoin dix ans plus tard.

Cette approche fragmentée n'est pas propre aux maths et aux sciences. Le même procédé est à l'œuvre en sciences humaines. Prenons par exemple, en histoire, le sujet des guerres napoléoniennes et de la vente de la Louisiane. Ces événements sont étroitement liés ; la Louisiane a été bradée simplement parce que Napoléon avait désespérément besoin de fonds pour financer ses guerres en Europe et que sa flotte venait de subir un affront à Trafalgar (il n'aurait donc pas pu protéger la Louisiane, même s'il avait voulu la garder). Or qu'apprend-on aux enfants ? Aux États-Unis, on a tendance à enseigner que Thomas Jefferson a fait une très bonne affaire, sans expliquer pourquoi les Américains étaient en bien meilleure position pour négocier. Ces informations partielles ne reflètent pas la façon dont les faits sont reliés entre eux.

À force de catégoriser et de créer des modules d'enseignement d'une durée identique, nous privons nos élèves du bénéfice – du bénéfice physiologique – de créer des connexions. L'approche traditionnelle s'avère immuable : on prend un fait et on le traite de façon isolée. On passe une, trois ou six semaines dessus, on fait un contrôle et on tourne la page. Pas étonnant qu'autant d'élèves oublient ce sujet aussitôt le contrôle terminé.

Comment pourraient-ils *ne pas* oublier ? Pour commencer, il est fort probable qu'on ne leur a pas donné la possibilité de relier ce nouveau module à d'autres points déjà étudiés plus tôt dans leur scolarité. Deuxièmement, on ne leur a probablement pas montré à quel point la compréhension de ce sujet particulier allait engendrer une maîtrise plus profonde de sujets étudiés *par la suite*. En somme, si une notion a été vue puis conclue une bonne fois pour toutes – le cahier refermé – à quoi bon la garder en mémoire ?

En développant mon approche de l'enseignement, l'un de mes objectifs a été, peu à peu, d'inverser cette logique de la fragmentation. À mes yeux, aucun sujet n'est jamais terminé. Aucune notion n'est distincte d'autres notions. Le savoir est continu ; les idées s'enchaînent.

À la Khan Academy, nous avons mis en place ce que nous appelons la carte du savoir. En 2006, alors que je donnais des cours à mes cousins et quelques amis de la famille, j'avais mis au point une soixantaine de générateurs de questions pour différentes notions et j'avais du mal à suivre la progression de chacun de mes élèves. J'avais établi des graphiques mettant à jour certains concepts fondamentaux et j'ai donc créé un logiciel qui liait ces concepts à d'autres notions plus avancées et

générât ainsi automatiquement de nouveaux exercices. Le résultat me paraissait assez cool et j'ai pensé que ça amuserait mes cousins de voir cette « carte » de tous les concepts présents dans le système. Ils ont adoré et j'en ai fait l'une des pierres de touche du logiciel de la Khan Academy. En mettant en lumière les liens entre les différents sujets et en donnant aux élèves une image montrant ce qu'ils ont accompli et ce qui leur reste à faire, nous espérons les encourager à suivre leur propre voie et à aiguiser leur curiosité.

Cette longue digression nous ramène donc à la question de la responsabilité individuelle.

Dans la mesure où l'apprentissage engendre des changements physiques dans le cerveau et où le savoir consiste non pas en une progression linéaire mais en l'approfondissement d'un vaste réseau de concepts et d'idées, nous parvenons à cette conclusion surprenante : il n'existe pas deux façons d'apprendre identiques.

Voilà qui est ironique. On peut standardiser les programmes, mais pas les apprentissages. Chaque cerveau est unique. Chaque chemin tracé au milieu de ce réseau complexe qu'est le savoir est inimitable. Même les tests les plus rigoureux démontrent que les élèves ne saisissent qu'une portion d'une notion donnée, et que *chacun comprend à sa façon*. La responsabilité individuelle de l'apprentissage est intimement liée à la prise en compte de cette réalité.

# COMBLER LES LACUNES

« Souhaites-tu être grand ? Commence donc par être. Désires-tu construire un édifice vaste et noble ? Pense d'abord aux fondations de l'humilité. Plus ton édifice sera haut, plus ses fondations devront être profondes. »

SAINT AUGUSTIN

L'apprenant « parfait » n'existe pas.

Pas davantage que celui qui « saisit » tout du premier coup. En réalité, parmi les gens intelligents que je connais, la plupart aiment revoir et approfondir des concepts de base, conscients que rares sont les choses qu'ils parviendront à saisir complètement. Même s'il existait un être potentiellement capable de tout « saisir », il aurait fallu qu'il ait la chance de tomber uniquement sur de bons professeurs, de suivre sa scolarité sans rater un seul jour de cours pour cause de grippe et d'être d'une humeur et d'une attention toujours constantes. Dans la vraie vie, ça ne se produit pas. Chaque étudiant, doué ou non, rencontre des difficultés à un moment donné. Tout le monde – y compris ma cousine Nadia – est perdu, de temps à autre. Chacun oublie des choses et, à cause de méthodes mal appropriées ou de ses propres limites, échoue à comprendre certains concepts fondamentaux.

Cette réalité n'est pas sans soulever quelques questions : peut-on combler nos lacunes ? Si oui, comment ? Qui est en mesure de reconnaître ces failles et de s'appliquer à y remédier ?

Je crois vraiment que les lacunes peuvent être comblées et même qu'elles *doivent* l'être si l'on souhaite approfondir nos connaissances. Les champs de la pensée sont reliés entre eux, si bien qu'un sujet très pointu dans un domaine donné constitue la notion de base d'un autre domaine. Bloquez sur un point et c'est toute la progression qui en souffre.

Restons optimistes, une fois de plus. Nous avons remarqué que notre cerveau est plus efficace quand il procède par association. Quand il manque un maillon à la chaîne (par exemple, si on ne comprend pas le lien entre une division de nombres réels et une division de nombres complexes), nous sommes souvent en mesure de repérer tout seuls la source du problème.

Cela suggérerait une façon assez évidente de combler des lacunes : revoir le concept jusqu'à ce qu'on le comprenne ; ou mieux encore, appliquer ce même concept dans un autre contexte. Puisque la neuroscience soutient qu'on apprend mieux la deuxième fois, cette révision ne devrait pas nous coûter. Par ailleurs, la répétition faisant partie de l'apprentissage – physiquement, dans la création et le renforcement des voies neuronales – la révision devrait nous permettre de comprendre plus profondément et plus durablement.

L'idée est assez simple, en revanche, la question à laquelle il est plus difficile de répondre est celle-ci : qui va prendre l'initiative de repérer nos lacunes et comprendre pourquoi elles se sont formées ?

Dans le contexte d'une salle de classe traditionnelle, il est très peu probable qu'un enseignant puisse identifier les lacunes de chacun. Et même si c'est le cas, il ne peut pas analyser ce qui a mené chaque individu à passer à côté de tel ou tel concept. Il n'en a pas le temps, tout simplement, surtout si l'heure est essentiellement consacrée à du cours magistral. Par ailleurs, il est pressé par le programme. La classe doit avancer.

Par défaut, cette responsabilité revient donc à l'étudiant. Mais va-t-il seulement l'assumer ? Le système traditionnel rend cette tâche difficile. Pendant toute sa scolarité, on lui a appris la passivité : être assis, écouter, puis répéter comme un perroquet. Voilà qu'on attend de lui qu'il s'implique activement, identifie ses difficultés et fasse en sorte qu'elles disparaissent. C'est beaucoup demander à quelqu'un à qui on a toujours enseigné l'inverse.

Même s'il est suffisamment lucide et volontaire pour cela, aura-t-il accès aux ressources nécessaires ? Et si la leçon se trouvait dans le manuel de l'année précédente, qu'il n'a plus en sa possession ? Et s'il ne savait pas où trouver la réponse à sa question ? Les difficultés sont réelles et elles vont à l'encontre de notre objectif qui est d'aider les élèves à prendre en main leur apprentissage.

Il existe pourtant une façon assez simple de régler ça, en deux temps.

D'abord, il s'agit d'encourager les élèves à participer *activement*, et ce à chaque étape de leur scolarité. Ils ne devraient pas se contenter de mémoriser des informations ; ils devraient les comprendre. Ce serait une bonne habitude, car dans le monde du travail, personne ne leur dira quelle formule appliquer à un problème ; la clé de la réussite, c'est la capacité à régler des problèmes de façon originale. Par ailleurs, quand on y réfléchit, demander à des jeunes d'être actifs, c'est leur demander d'être eux-mêmes, ni plus ni moins. Est-il naturel pour un enfant de rester assis pendant une heure à écouter ? Non, ce qui est naturel pour lui, c'est d'avoir envie de *faire* quelque chose, d'être occupé, de jouer, d'interagir. Les élèves ne sont pas naturellement passifs. Le plus pervers, c'est qu'on leur *apprend* à le devenir. La passivité devient ensuite une habitude qui les rend peut-être plus malléables, mais moins alertes, moins impliqués. Cela peut contribuer à maintenir l'ordre dans une classe surpeuplée, mais ce n'est pas forcément mieux pour eux.

L'apprentissage actif, dont on est *acteur*, commence par la liberté de choisir où et quand celui-ci va se dérouler. C'est la beauté d'Internet et de l'ordinateur. Si Untel a envie d'étudier les équations du second degré sur sa terrasse à trois heures du matin, rien ne l'en empêche. Si un autre est plus efficace dans un café ou sur les gradins d'un stade de foot, pas de problème. N'avons-nous pas tous rencontré des gamins intelligents et éveillés sauf quand ils étaient en classe ? N'y a-t-il pas des gens du matin et des gens du soir ? L'extrême flexibilité d'un enseignement par Internet permet aux élèves d'étudier en fonction de leurs dispositions, c'est-à-dire plus efficacement.

Cette idée va de pair avec celle d'un apprentissage adapté au rythme de chacun. Un même individu apprendra à une vitesse différente selon le jour ou le sujet. Or, dans une classe, il n'existe qu'un seul et même tempo, imposé à tous par une seule personne : le professeur. Obligé de suivre son rythme, l'élève le plus rapide va vite s'ennuyer et décrocher ; paradoxalement, il peut être amené à perturber la classe par désœuvrement. L'élève qui a besoin de davantage de temps reste à la traîne. Le rythme est adapté à un élève hypothétique moyen. C'est un modèle unique qui convient à peu de gens.

Avec l'apprentissage individualisé, en revanche, le rythme convient à chaque élève parce qu'il est dicté par chacun. Si une leçon est rapidement assimilée par un étudiant, celui-ci peut avancer, évitant ainsi l'ennui. Si un sujet s'avère difficile, il est possible de mettre sur pause, ou de revenir en arrière pour s'exercer de nouveau sans éprouver de honte ni retarder toute la classe.

La flexibilité et l'adaptation au rythme de l'élève sont donc deux caractéristiques essentielles à un apprentissage actif et motivant. Mais pour qu'un élève en devienne vraiment acteur, un autre outil est nécessaire : l'accès facile et illimité aux leçons déjà étudiées. C'est sur ce point qu'Internet offre un énorme avantage comparé aux manuels et autres ressources classiques. Les cours ne disparaissent jamais. Métaphoriquement parlant, le tableau n'est jamais effacé, les livres jamais revendus ou

rendus. Les élèves sont motivés pour chercher la source du problème car ils savent qu'ils vont trouver la réponse, dans leur ordinateur. Mieux encore, si le logiciel reconnaît l'utilisateur et identifie sa dernière connexion en date, il peut directement l'aiguiller vers la leçon concernée. Comme si votre prof de biologie de première, vous croisant dans un couloir alors que vous êtes passé en terminale, vous arrêtaient pour que vous lui expliquiez la photosynthèse.

De plus, l'apprentissage par Internet n'offre pas seulement le confort de pouvoir revenir à la leçon à n'importe quel moment mais permet également de relier les cours entre eux. Avec Internet, c'en est fini de la salle de classe, de la cloche qui sonne toutes les heures et des programmes décidés par le gouvernement. Un sujet peut être abordé de différentes façons, sous différents angles et dans des matières qui apparemment n'ont pas grand-chose en commun.

Ce type d'apprentissage engendre des connaissances plus solides tout en suscitant excitation et plaisir de la découverte. Entretenir ce plaisir devrait être l'objectif premier de l'école. Y échouer est le grand drame de notre système actuel.

## *II*

# UN MODÈLE INSUFFISANT

# REMETTRE EN QUESTION

## LA COUTUME

« L'ignorance et une éducation étroite sont les fondations du vice et c'est sur elles que se construisent l'imitation et la coutume. »

MARY ASTELL

« Le despotisme de la coutume est l'obstacle partout dressé face au progrès humain. »

JOHN STUART MILL

Nous trouvons « normales » les choses auxquelles nous sommes habitués.

La nature humaine semble considérer les coutumes et les institutions comme immuables et préétablies et cela donne une grande force aux habitudes et aux systèmes érigés depuis longtemps – quand bien même on en a démontré les failles. C'est sans doute le cas du système éducatif que la plupart d'entre nous ont connu. Le sujet est si vaste qu'il est difficile à cerner. L'éducation est tellement liée à d'autres aspects de notre culture que l'on n'ose pas imaginer un monde sans elle.

Si nous souhaitons rénover significativement l'éducation – et réduire le fossé qui sépare l'école du monde – nous devons admettre que le système actuel n'est pas une fatalité. C'est une construction humaine. Il a privilégié telle ou telle approche au détriment d'autres. Certaines de ses composantes devenues sacro-saintes (notamment la durée d'un cours ou le nombre d'années des cycles primaire et secondaire) sont en réalité assez arbitraires, voire accidentelles. Des éléments considérés aujourd'hui comme normaux ont fait, par le passé, l'objet de controverses.

Toutefois, changer un système à l'inertie si puissante n'est pas chose facile. Ce n'est pas seulement que la tradition entrave l'imagination ; c'est aussi que notre système scolaire est inextricablement lié à d'autres coutumes et institutions. Modifier l'éducation engendrerait ainsi d'autres changements dans notre société. Je crois qu'à long terme, cela serait très bénéfique ; à moyen terme cependant, un tel projet provoquerait nécessairement des dérangements et des soucis.

Permettez-moi une analogie qui – je l'espère – rendra compte de l'ampleur du défi que nous devons relever. Réfléchissons à nos habitudes alimentaires.

Notre organisme nous dicte-t-il de prendre un petit déjeuner, un déjeuner et un dîner plutôt que deux, quatre ou cinq repas ? Certains moines bouddhistes ne mangent qu'une fois dans la journée, à midi. Des recherches récentes montrent que jeûner un jour sur deux serait bon pour la santé<sup>9</sup>.

Dès lors, pourquoi la plupart d'entre nous perpétuent cette habitude, quand bien même nous effectuons beaucoup moins de travaux physiques que nos ancêtres ? La réponse est simple : nous avons toujours fait comme ça ; et nous avons toujours envoyé nos enfants dans un certain type d'écoles fonctionnant selon un certain type de règles. C'est une habitude culturelle que nous ne remettons pas en question.

Par ailleurs, nous évoluons dans une société dont les composantes interagissent, si bien que ces habitudes alimentaires engendrent tout un tas d'autres pratiques : les entreprises accordent une pause déjeuner, les restaurants emploient du personnel et paient des taxes qui génèrent de l'économie, etc.

Dans de nombreuses familles, ce sont les repas qui permettent à tout le monde de se retrouver.

Il serait donc très difficile, pour toutes ces raisons, de modifier la culture des trois repas par jour. Les conséquences d'un tel bouleversement seraient gigantesques. Le rythme de la journée de travail en serait chamboulé. Des secteurs entiers de l'économie devraient s'adapter. Même les chaînes de télévision seraient obligées de revoir leurs programmes.

Il en va de même pour nos habitudes scolaires.

Des secteurs entiers ainsi que des corps de métier majeurs dépendent de la persistance de notre système. D'autres institutions (comme de grands éditeurs ou des entreprises de cours particuliers) y sont liées. Une certaine méthode implique certains objectifs qui mènent à certains diplômes. À leur tour, ces diplômes ont un impact sur les techniques de recrutement et les carrières individuelles. La nature humaine étant ce qu'elle est, ceux à qui le système profite tendent à le défendre. C'est pourquoi les puissants préfèrent ne rien changer ; nos coutumes éducatives se perpétuent et comme elles sont intimement liées à de très nombreux aspects de notre culture, il est extraordinairement difficile de les modifier.

Difficile, mais pas impossible. Il nous faut porter un regard neuf sur l'enseignement et l'apprentissage, adopter une position critique et se concentrer sur des questions simples mais cruciales afin de comprendre ce qui fonctionne, ce qui ne fonctionne pas et pourquoi. Pour y parvenir, nous devons analyser les fondements de notre modèle occidental, le dépoussiérer et se souvenir des étapes de sa construction. Restons humbles et rappelons-nous que les débats et les controverses actuels autour de l'éducation ne datent pas d'aujourd'hui ; les mêmes conflits opposent des gens passionnés et dévoués depuis la naissance de l'école.

Notre modèle est monolithique et uniforme : début des classes à huit heures du matin, succession de plusieurs cours de quarante à soixante minutes durant lesquels les professeurs parlent et les élèves écoutent, pause-déjeuner suivie d'un peu d'exercice, retour à la maison et devoirs. Dans ce système, les grands champs de la pensée humaine sont artificiellement fractionnés en « matières ». Des concepts censés couler avec fluidité comme les vagues d'un océan sont figés en « notions ». Les étudiants sont regroupés par niveaux d'une façon rappelant dangereusement le *Meilleur des mondes* d'Aldous Huxley et négligeant complètement la variété et les nuances qui sont le propre de l'intelligence humaine, de l'imagination et de la création.

Voilà ce qu'est notre modèle : simpliste au point de masquer voire nier les complexités infinies de la transmission. Malgré ces nombreux défauts, il a tout de même un avantage considérable : *il existe*. Il est en place. Il a fait ses preuves. On a donc tendance à penser qu'il *doit* exister.

Pourtant, en jetant un œil même rapide à l'histoire de l'éducation, on se rend compte que cela n'a rien d'inévitable ou de prédestiné. Comme tous les systèmes mis en place par l'homme, l'école est une invention, un *work in progress*. Elle a reflété, à certaines périodes, les bouleversements politiques, économiques et technologiques de son temps. En somme elle a évolué, mais trop lentement, si bien que des masses de jeunes gens – peut-être même des générations entières – ont été soumises à un enseignement obsolète qui ne les a pas préparés à des carrières réussies.

Il est grand temps que l'éducation évolue de nouveau. Or, pour se faire une idée plus précise des directions qu'il nous faut prendre, il convient de s'attarder brièvement sur les directions prises par le

passé.

Commençons par le commencement : dans quelles circonstances est née l'école ?

Un éducateur baptisé Erin Murphy l'a bien résumé dans un récent article publié par *Beacon*, la revue en ligne de la Wharton School : au départ, l'éducation était affaire d'imitation. Dans les sociétés primitives de chasseurs-cueilleurs où l'écriture n'existait pas, les parents enseignaient à leur progéniture les bases de la survie en les mettant eux-mêmes en œuvre, aussi souvent que possible, et en y introduisant un aspect ludique. Cette forme d'éducation n'était qu'une extension de l'élevage pratiqué par les animaux avec leurs petits. Les lionceaux, par exemple, apprennent à chasser en imitant les postures et les attitudes de leurs parents et en tournant cela en jeu. Dans le cas des lions comme dans celui des hommes primitifs, l'éducation était une question de vie ou de mort. Les rejetons qui renaient bien leur leçon pouvaient survivre et se reproduire. Dans l'environnement impitoyable de la savane, ceux qui n'avaient pas bien écouté ou pas bien compris disparaissaient assez vite. Échouer signifiait mourir.

Avec l'apparition du langage (cette avancée qui allait radicalement changer et étendre notre capacité à partager l'information), nos sociétés se complexifièrent et se spécialisèrent tant et si bien que les parents manquaient d'expertise dans certains domaines et ne pouvaient plus tout enseigner à leurs enfants. Cela donna naissance, à différentes époques et sous différentes formes, au système scolaire. Pour la première fois, des gens extérieurs au cercle familial participaient à l'éducation de l'enfant, créant un conflit toujours d'actualité entre le rôle des parents et celui des autorités. Il existait désormais une distinction hiérarchique claire entre maître et élève, entre enseignant et apprenant. Le premier dictait son savoir et sa loi ; le second obéissait et apprenait.

Toutefois, ce modèle d'apprentissage était loin d'atteindre le degré de passivité de nos classes actuelles. Il était fondé sur une démarche active : on apprenait *en faisant*. L'apprenant observait et reproduisait les gestes du maître, prolongement logique de l'apprentissage par imitation.

La formation professionnelle était née : on acquérait un savoir-faire, même si parfois, le savoir-faire en question était hautement intellectuel. Outre les métiers de l'artisanat (forgeron, charpentier), on formait ainsi de futurs savants et artistes. Aujourd'hui encore, les programmes de doctorat constituent une forme d'apprentissage au cours duquel un jeune chercheur (le doctorant) se forme aux côtés d'un professeur. Cela s'applique également à l'internat de médecine.

Quoi qu'il en soit, c'est à ce moment-là que naquirent les deux grandes écoles de pensée en matière d'éducation : celle qui défendait un enseignement avant tout axé sur la pratique, visant à donner aux élèves des compétences et des connaissances à visée professionnelle ; et celle pour qui la quête du savoir était un processus noble qui se suffisait à lui-même.

Les plus grands défenseurs de cette dernière école furent bien entendu les Grecs de la période classique. Dans le *Gorgias*, Platon prête à Socrate, son alter ego et idéal d'homme, la réflexion suivante : « Je laisse donc tomber les honneurs que chérissent presque tous les hommes, je n'aspire qu'à connaître la vérité. » Il s'agit là d'une déclaration radicale, presque provocante, qui balaie tout aspect pragmatique. Dans les premières lignes de sa *Métaphysique*, Aristote affirme quant à lui que « tous les hommes désirent naturellement savoir ». Il écrit bien « savoir » et non « savoir faire ». Il ne parle pas de compétences nécessaires à l'obtention d'un emploi. Il parle de la connaissance pour la connaissance et postule que cette démarche est la définition même de l'humain. Nous sommes loin de l'apprentissage consistant à tanner le cuir, sculpter la pierre ou même traiter des malades.

L'approche de Platon et d'Aristote qui consiste en une quête profonde et pure de la vérité est

séduisante ; c'est un état d'esprit que j'essaie de transmettre, en réalité, à mes étudiants à travers mes vidéos. Toutefois, le modèle de l'académie grecque classique présente quelques problèmes. Le premier, c'est son élitisme ; cet enseignement était bien plus élitiste que nos prépas les plus select. Les jeunes gens pouvant se permettre de participer à ces discussions sur le bien et le vrai étaient des oligarques. Leurs familles possédaient des esclaves. Ils n'avaient pas besoin d'apprendre comment récolter une moisson ou tisser des étoffes. Le travail, même celui de l'esprit, ne les concernait pas.

Cela engendre un deuxième problème, toujours d'actualité. Une fois la quête absolue de la vérité postulée comme bien suprême, tout ce qui s'avère seulement *utile* est considéré comme *moins* noble. Les compétences pratiques – destinées à procurer du travail, par exemple – paraissent d'une certaine façon inférieures. Ce préjugé s'étend même à certains domaines pragmatiques comme la finance ou la statistique qui sont pourtant intellectuellement exigeants.

Cet héritage classique de la séparation entre l'intellectuel et le pratique fut perpétué par les universités européennes durant la Renaissance puis par les facultés américaines. Cette école de pensée perdura jusqu'au <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècle. Au cours de cette période, l'université constitua une sorte de retraite intellectuelle pour ceux qui n'avaient pas besoin de travailler au sens traditionnel du terme : futurs membres du clergé, fils de bonne famille, artistes (généralement placés sous le patronage d'une famille aisée). Des filières intellectuelles comme le droit ou la médecine se déroulaient principalement en dehors de l'université, à travers des apprentissages professionnels (les premiers cursus diplômants ont vu le jour aux <sup>xvii</sup><sup>e</sup> et <sup>xix</sup><sup>e</sup> siècles). Il a fallu attendre la fin du <sup>xix</sup><sup>e</sup> pour qu'un diplôme de droit soit obligatoire pour se présenter au barreau, aux États-Unis<sup>10</sup>. L'idée qu'il faille un diplôme pour prétendre à une carrière professionnelle est assez récente, elle date d'une centaine d'années. Quant à celle que l'université est essentielle à *tous* afin de devenir des membres productifs de notre société, elle remonte à quelques décennies seulement.

Comprenez-moi bien : je ne suis pas en train de dire que les gens ne devraient pas entreprendre de cursus universitaire. Bien au contraire, je pense que l'enseignement supérieur a une profonde contradiction à résoudre : d'un côté notre société considère désormais l'université comme un passage obligé vers l'avenir professionnel ; d'un autre côté, cette dernière a maintenu un a priori persistant envers la formation professionnelle.

Manifestement, nos universités n'ont pas réglé cette vieille mais fausse dichotomie entre la théorie et la pratique, entre la connaissance et la compétence. Pourquoi s'avère-t-il si compliqué de fonder une école qui allie le savoir *et* le savoir-faire, ou mieux encore, le premier à travers le second ? Voici le défi qu'il nous est donné de relever aujourd'hui.

Mais revenons à l'Histoire.

En matière de diffusion du savoir, le progrès le plus significatif après l'apparition du langage fut l'écriture. Elle permit aux connaissances de prendre forme en dehors de l'esprit humain et conduisit des générations à perpétuer un savoir ancestral, à standardiser et transmettre l'information (sans se fier uniquement à la mémoire du transmetteur).

L'écriture a marqué un tournant majeur mais n'a pas été sans conséquences. Chaque fois qu'un progrès sans précédent apparaît, il risque d'accroître le fossé entre ceux qui y ont accès et les autres. Les débuts de l'écriture (que ce soit sur des papyrus de l'ancienne Égypte ou des parchemins des

premiers chrétiens) étaient formidables pour les rares individus qui pouvaient consulter et lire ces documents. L'écrit, loin d'éliminer l'élitisme et la distinction de classes prédominant avant son invention, les a en réalité renforcés pendant un certain temps. Les privilégiés disposaient ainsi de ressources intellectuelles plus vastes et, dès lors, d'un pouvoir accru.

Pour comprendre quel luxe représentait un livre à cette époque, rappelons-nous son processus de fabrication. Il était copié à la main par une poignée de gens très spécialisés dotés d'une belle plume. Imaginez le coût que cela engendrait d'avoir dans votre ville les gens les mieux éduqués passant quelques heures par jour à copier la Bible, par exemple, et vous aurez une idée de ce qu'un livre représentait. Cela équivalait à une maison, aujourd'hui. On comprend donc aisément que ceux qui y avaient accès et pouvaient les lire étaient peu nombreux.

Arriva alors l'ancêtre de l'imprimerie. Un artisan pouvait désormais graver du texte et des images sur un bloc de bois, tremper ce dernier dans l'encre et le presser sur une feuille de papier. C'était un progrès, mais les livres restaient coûteux. Si le nombre de copies était élevé, le travail de l'imprimeur s'avérait encore plus laborieux que celui du copiste. Il n'est pas facile d'établir des comparaisons à travers les siècles, mais vu le nombre d'heures requises, un livre devait coûter l'équivalent d'une voiture de luxe. Les familles riches en possédaient quelques-uns, mais ils n'étaient pas courants.

Et puis, en 1450, un événement incroyable se produisit à Strasbourg. Un orfèvre de cinquante-deux ans, Johannes Gutenberg, eut l'idée de simplifier la création des blocs d'imprimerie. Au lieu de graver séparément chaque bloc, les lettres et caractères pouvaient être gravés une fois dans le métal puis assemblés aux autres sur un bloc pour imprimer une page. On les réutilisait ensuite pour la page suivante. Au lieu de passer plusieurs semaines à réaliser les blocs d'une page, l'artisan pouvait à présent composer un texte à partir des caractères en quelques heures, réduisant ainsi de dix à cent fois le coût du travail. Par ailleurs, puisqu'on réutilisait les caractères, on s'appliquait à les rendre précis et uniformes ; la typographie était née. Le métal étant plus solide que le bois, le processus d'imprimerie allait plus vite. De grandes œuvres écrites étaient désormais accessibles beaucoup plus largement (même si le seul ouvrage que Gutenberg imprima en masse – la Bible – demeurait onéreux). Plus important encore, on avait la possibilité d'imprimer et distribuer d'autres écrits que des livres religieux ou des classiques. Ce n'est pas un hasard si le premier grand journal moderne vit le jour à Strasbourg cent cinquante ans environ après l'invention de l'imprimerie.

Il convient de rendre hommage aux Chinois, qui ont inventé les premiers caractères d'imprimerie quelques centaines d'années avant Gutenberg. Toutefois, ce dernier a été le premier à les façonner à partir d'un matériau similaire à celui utilisé de nos jours. Il semble également que cette invention ait davantage révolutionné l'Europe du  $xv^e$  siècle que la Chine du  $xi^e$  ou la Corée du  $xiii^e$ .

Au  $xviii^e$  siècle, l'imprimerie s'était perfectionnée au point que les livres étaient devenus relativement abordables. Au  $xix^e$ , ce que nous appelons un manuel était considéré comme le pilier de l'éducation pour tous.

Sur les plans pédagogique et politique, la large diffusion des manuels souleva de nouvelles questions et engendra de nouveaux problèmes, lesquels demeurent centraux dans les débats actuels sur l'éducation.

Avant le livre, l'enseignement n'était pas du tout uniforme. Les professeurs parlaient de ce qu'ils connaissaient, de la façon qui leur paraissait la mieux appropriée. Par conséquent, chacun d'entre eux était différent et quand un professeur était renommé pour sa sagesse, son originalité ou ses talents d'orateur (et pas nécessairement pour l'exactitude de ses informations), les étudiants accouraient

l'écouter. Tel le rabbin ou le prêtre du village, il dispensait un savoir que personne d'autre ne possédait. À leur tour, les élèves recevaient des connaissances – parfois erronées – qu'ils n'auraient pu obtenir nulle part ailleurs.

La production massive de livres mit un terme à cela. C'est un aspect de l'histoire de l'éducation qui a trop souvent été négligé. Le professeur n'était plus l'unique source d'information, il ne faisait plus autorité sur un sujet. Il y avait désormais un expert derrière l'expert, participant au prestige d'enseigner le savoir. Le professeur régnait sur sa classe mais le livre s'imposait au reste du monde. Que se passait-il si le professeur et le livre ne partageaient pas le même avis ? La puissance de l'écrit l'emportait. En même temps, les manuels permettaient aux professeurs de transmettre les connaissances les plus récentes à leurs élèves, qui, eux, pouvaient travailler à leur rythme.

Il est indéniable que l'accès généralisé au livre a accéléré la standardisation de l'enseignement. Tout à coup, aux quatre coins d'un pays, les élèves lisaient les mêmes poèmes et aphorismes, apprenaient les mêmes dates historiques, les mêmes noms de rois et de généraux, bûchaient sur les mêmes problèmes d'arithmétique.

La standardisation en soi n'était pas mauvaise. Dans un monde de plus en plus complexe, elle était synonyme d'inclusion ; elle promettait une certaine égalité des chances et pouvait potentiellement aboutir à une réelle méritocratie. Elle atténuait également les effets de la mauvaise instruction qui, sans ça, ne serait pas repérée. Les élèves avaient moins de chance d'être induits en erreur par un point de vue unique ou une explication inexacte.

Le défi néanmoins (le même jadis qu'aujourd'hui, à l'heure d'Internet) était le suivant : comment utiliser efficacement l'enseignement standardisé sans amoindrir les compétences individuelles de chaque professeur ?

# LE MODÈLE PRUSSIE

« Toute grandeur de caractère dépend de l'individualité. L'homme qui n'a d'autre existence que celle qu'il partage avec ceux qui l'entourent n'aura jamais qu'une existence médiocre. »

JAMES FENIMORE COOPER

Nous l'avons vu, l'histoire de l'éducation a évolué différemment en fonction des pays et des époques : les apprentis acquéraient un savoir-faire en reproduisant les gestes de leur maître dans leur atelier ; les Grecs de la période classique déambulaient ou s'asseyaient sous des oliviers pour discuter jusqu'à ce que le vin vienne à manquer ; les premières universités enseignaient des sujets ésotériques à une poignée d'étudiants privilégiés éduqués dans leur enfance par des tuteurs. La plupart d'entre eux avaient suffisamment d'argent et de contacts pour considérer le travail comme quelque chose de vulgaire.

Cela nous donne une idée du contexte dans lequel a évolué l'enseignement supérieur. Mais quand et comment sont apparues les distinctions entre l'enseignement primaire et secondaire tels que nous les connaissons ? Cette organisation que nous considérons comme normale et dont nous sommes esclaves (la durée d'une journée de classe et d'une année scolaire ; la division de la journée en cours ; la fragmentation des disciplines en « matières »), d'où vient-elle ? Allons plus loin : qui a décidé que l'éducation serait gratuite et obligatoire, qu'elle devait commencer à un certain âge et s'arrêter après un certain nombre d'années, que l'État déciderait du contenu des cours et des personnes habilitées à les dispenser ?

Les novices en la matière seront peut-être surpris d'apprendre que ces idées furent inspirées par la Prusse du XVIII<sup>e</sup> siècle. La Prusse, avec ses barbes drues, ses chapeaux rigides et ses soldats marchant au pas, est celle qui a inventé notre modèle éducatif. L'instruction publique, obligatoire et gratuite était considérée comme un outil politique au moins autant que pédagogique. Le but n'était pas de développer l'esprit critique mais de former des citoyens loyaux et malléables ayant appris à se soumettre à l'autorité des parents, des professeurs, de l'Église et en dernier lieu, du roi. Le philosophe et théoricien politique prussien Johann Gottlieb Fichte, personnage clé du développement de ce système, n'en dissimulait pas les objectifs : « Si vous voulez influencer quelqu'un, vous ne devez pas vous contenter de lui parler ; vous devez le former, et le former d'une telle façon qu'il ne désirera pas autre chose que ce que vous souhaitez qu'il désire. »

L'endoctrinement pouvait se manifester directement, par exemple en présentant des sujets comme l'histoire et les sciences sociales sous un certain angle. Mais il existait des façons plus subtiles de formater les jeunes esprits. John Taylor Gatto, élu professeur de l'année de l'État de New York, a écrit que « le système tout entier partait du postulat que si l'élève n'avait pas accès directement à l'information mais que l'enseignant lui en présentait une version fragmentée, il serait plus docile et obéissant ». Ce n'est pas par hasard qu'on a découpé des concepts en « matières ». Les matières pouvaient être apprises par cœur et mécaniquement, tandis que les idées, elles, nécessitaient une réflexion personnelle et un libre arbitre.

D'après Gatto, notre sacro-sainte « heure de cours » a été mise en place de sorte que « les multiples interruptions anéantissent notre motivation et notre envie d'apprendre ». Il ne fallait surtout pas que

les élèves puissent réfléchir à un sujet hors-programme ou prendre le temps de discuter entre eux d'idées non orthodoxes potentiellement dangereuses. La cloche sonnait et ils n'avaient pas d'autre choix que d'interrompre leur conversation et leur réflexion pour passer à la leçon suivante. L'ordre écrasait sciemment la curiosité ; la discipline l'emportait sur l'initiative.

Cela étant dit, je ne crois pas que le système prussien ait été pensé uniquement comme un outil de la classe dominante pour asservir la population. Par bien des aspects, il s'avérait innovant et égalitaire pour son époque. En fait, l'idée d'une éducation publique universelle et financée par l'État était en elle-même révolutionnaire. Elle permettait à des millions de gens de se hisser jusqu'à la classe moyenne et a permis à l'Allemagne de s'élever au rang de force industrielle. Or la façon la plus économique d'éduquer *tout le monde*, vu la technologie de l'époque, c'était d'utiliser le modèle prussien. Toutefois, de façon volontaire ou non, ce système avait tendance à étouffer la réflexion et la pensée individuelles. Au XIX<sup>e</sup> siècle, il était peut-être moins important d'avoir un esprit créatif et logique qu'une personnalité docile et quelques compétences de base, mais deux siècles plus tard, les choses ont changé.

Durant la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, les États-Unis ont appliqué le modèle prussien quasiment tel quel, notamment sous l'influence de Horace Mann, alors secrétaire pour l'éducation de l'État du Massachusetts. Pour l'époque, c'était un précurseur ; il voulait donner une éducation solide aux jeunes, toutes classes sociales confondues. Comme en Prusse, cela allait jouer un rôle non négligeable dans la création d'une classe moyenne capable de faire vivre un secteur industriel en pleine expansion. Mais il y avait là encore un élément d'endoctrinement avec ses avantages et ses inconvénients, selon le point de vue qu'on adoptait. L'objectif de cet ouvrage n'étant pas d'analyser en détail le climat politique de l'époque, je me contenterai de dire que dans les années 1840 – comme aujourd'hui – les États-Unis eurent à « américaniser » des groupes importants d'immigrés de cultures très diverses.

En 1870, les trente-sept États possédaient des écoles publiques et le pays était devenu l'un des plus alphabétisés du monde<sup>11</sup>. Même si les caractéristiques fondamentales du modèle prussien (les élèves regroupés par âge marchant au pas, la cloche, etc.) étaient devenues courantes, l'heure n'était pas encore à la standardisation en ce qui concernait le contenu des cours ou le nombre d'années à effectuer.

Afin d'y remédier, l'Association Nationale pour l'Éducation forma en 1892 le « Comité des Dix ». Il s'agissait d'un groupe d'éducateurs, pour la plupart présidents d'université, mené par Charles Eliot, président d'Harvard, dont la mission était de repenser l'école primaire et secondaire. Ce sont eux qui décidèrent qu'aux États-Unis, tous les élèves, de six à dix-huit ans, suivraient huit années de cursus élémentaire puis quatre de secondaire. Ils décidèrent également que l'anglais, les maths et la lecture seraient étudiés chaque année tandis que la chimie et la physique ne seraient introduites qu'à la fin de la scolarité.

La plupart des recommandations du comité étaient progressistes pour l'époque. Il donnait à chacun la possibilité d'acquérir des compétences intellectuelles. Dans les autres pays (et c'est toujours valable aujourd'hui) des sujets comme la trigonométrie, la physique ou la littérature étaient réservés aux meilleurs étudiants destinés à de brillantes carrières ; la plupart des élèves étaient orientés vers des formations professionnelles à l'âge de quatorze ans. J'ai été très touché par les déclarations de ce comité au sujet de l'enseignement des maths, dont l'esprit s'est perdu dans la plupart des écoles aujourd'hui. Par exemple, à propos de la géométrie : « Dès que l'élève a acquis l'art de la démonstration rigoureuse, son travail devrait cesser d'être passif. Il devrait commencer à élaborer des

constructions et des démonstrations par lui-même. La géométrie ne peut être maîtrisée en lisant des démonstrations dans un manuel et si c'est la seule branche des mathématiques dans laquelle une passivité trop prononcée s'avère contre-productive, c'est également la seule à offrir des perspectives individuelles aussi stimulantes. »

En d'autres termes, si on veut que les élèves apprennent vraiment la géométrie, on ne peut pas les laisser écouter, lire et répéter. Il faut leur permettre d'explorer le sujet par eux-mêmes.

Bien qu'éclairés, les membres du Comité des dix vivaient toutefois dans un monde sans autoroutes ni Réserve fédérale, sans télévision ni découverte de l'ADN, sans transport aérien (à l'exception du ballon) ni ordinateur et sans Internet. Le système qu'ils ont conçu n'a pas été repensé depuis cent vingt ans et il est devenu tellement obsolète qu'il a réduit à néant les efforts des réformateurs les plus motivés.

Le lourd bagage de ce modèle scolaire est apparu de plus en plus évident à l'ère moderne, maintenant que les États n'ont plus besoin d'une classe ouvrière docile et disciplinée sachant tout juste lire, écrire et compter. Le monde d'aujourd'hui a besoin de travailleurs créatifs et curieux, et de citoyens en perpétuel apprentissage capables de concevoir et d'implanter des idées nouvelles. Malheureusement, c'est le genre d'individus que le modèle prussien réprime le plus sévèrement.

Les questions d'éducation sont suffisamment litigieuses sans qu'on y introduise des opinions politiques, mais il est intéressant de noter que ces dernières années, notre système scolaire public inspiré du modèle prussien a subi de violentes attaques de la gauche comme de la droite. Les conservateurs reprochent en général au gouvernement d'usurper les prérogatives des parents ; comme l'a écrit Sheldon Richman dans son livre *Separating school and State : how to liberate America's families* (Séparer l'école et l'État : comment libérer les familles américaines) : « Sous couvert de bienveillance, l'État n'a en réalité eu de cesse de vouloir capturer tous les enfants dans son filet. »

Les attaques de la gauche sont étonnamment similaires, même si elles ne sont pas dirigées contre le gouvernement mais les entreprises, qui ont tout à gagner à avoir une population bien élevée et conformiste. Dans le numéro de *Harper's* daté de septembre 2003, John Taylor Gatto nous enjoint à « prendre conscience de ce que sont nos écoles : des laboratoires d'expérimentation sur de jeunes cerveaux, des centres où l'on apprend à se plier aux exigences de la société de consommation... L'école forme les élèves à devenir des employés et des consommateurs<sup>12</sup> ». »

Je ne cherche pas à condamner en bloc le système éducatif actuel. Je ne propose pas de fermer les écoles et de recommencer à zéro. Ce que je suggère, néanmoins, c'est d'adopter une attitude plus critique envers les habitudes scolaires et les présupposés dont nous avons hérité. Ces habitudes, comme j'espère l'avoir démontré, ont vu le jour à une certaine époque et dans certaines circonstances, elles ont été créées par des êtres humains imparfaits à la sagesse limitée et aux motivations souvent complexes. Cela ne veut pas dire que cette approche ne comporte pas quelques bonnes idées. Après tout, la plupart des gens qui ont fréquenté l'école savent lire et écrire, ont des bases en maths et en sciences, et y ont sûrement appris les règles de la vie en société. À ce niveau-là, l'école fonctionne.

Mais nous ne rendons pas service à nos enfants en nous bornant à ces exigences fondamentales ; nous devons reconnaître les failles de notre système et admettre que les anciennes normes ne suffisent plus.

## UN APPRENTISSAGE EN GRUYÈRE

Notre système divise, nous l'avons vu, les disciplines en « matières » et ces dernières en notions indépendantes, créant ainsi la dangereuse illusion que ces sujets n'ont rien à voir entre eux. C'est un sérieux problème qui dénote une faille encore plus grave : il y a des chances que les sujets eux-mêmes ne soient pas étudiés correctement puisque nos écoles privilégient le volume horaire au niveau de maîtrise atteint. Quand le temps accordé à l'étude d'un sujet est écoulé, on fait un contrôle puis on passe à autre chose.

Arrêtons-nous un instant sur ce fameux contrôle. Comment décide-t-on s'il est réussi ou non ? Dans la plupart des écoles, il faut obtenir soixante-quinze ou quatre-vingts pour cent de réponses correctes pour réussir. Si on y réfléchit, c'est inacceptable, voire désastreux. Les concepts se construisent les uns sur les autres. L'algèbre découle de l'arithmétique. La trigonométrie de la géométrie. L'analyse et la physique nécessitent toutes ces compétences-là réunies. Une connaissance lacunaire des bases engendrera une incompréhension totale de la suite. Pourtant, nous considérons allègrement qu'un élève « réussit » avec un score de soixante-quinze ou quatre-vingts pour cent. Beaucoup d'enseignants font passer ces élèves par indulgence ou nécessité administrative. Pourtant, perpétuer ce mensonge ne leur rend pas service. Cela revient à dire aux élèves qu'ils ont appris quelque chose alors que ce n'est pas le cas. Nous leur voulons du bien, nous les poussons doucement vers la notion suivante, plus complexe, pour laquelle ils ne sont pas préparés correctement. Nous les vouons à l'échec.

Pardonnez ma vision pessimiste, mais obtenir soixante-quinze pour cent signifie qu'un quart de la leçon n'a pas été compris (à supposer que le contrôle soit rigoureux). Entreprendriez-vous un long voyage à bord d'une voiture à trois roues ? Bâtiriez-vous la maison de vos rêves sur des fondations réalisées à soixante-quinze ou quatre-vingts pour cent ?

Il est facile de s'en prendre à ces élèves qui se trouvent juste au-dessus de la moyenne. J'irais encore plus loin : un contrôle réussi à quatre-vingt-quinze pour cent ne devrait même pas être considéré comme suffisant car il ouvre la porte à de futures lacunes.

Analysons cela : si un étudiant réussit à quatre-vingt-quinze pour cent, il obtient un A, mais il lui manque tout de même cinq pour cent des connaissances, si bien qu'en abordant le concept suivant, il travaille déjà avec un déficit de cinq pour cent. Pire encore, d'éventuelles lacunes ont été masquées par le contrôle, conçu de façon à ce que les élèves obtiennent cent pour cent même sans réelle compréhension du concept initial (il suffit pour cela d'apprendre par cœur les formules et les raisonnements).

Continuons notre progression à travers une demi-douzaine de « modules » qui mènent notre élève hypothétique à choisir l'option « Algèbre avancé » ou « Analyse I ». Il a toujours été ce qu'on appelle un bon élève, mais subitement, malgré tous ses efforts et un excellent professeur, il a du mal à comprendre ce qui se passe en classe.

Comment est-ce possible ? Il a toujours obtenu des « A » et fait partie des meilleurs. Pourtant, il n'est pas correctement préparé. Pourquoi ? Parce que notre élève a été victime d'un apprentissage en gruyère. Bien que solide en apparence, son instruction est pleine de trous.

Il a réussi tous les contrôles, mais ces derniers manquaient de rigueur et ne permettaient pas de

corriger d'éventuelles faiblesses. On lui a donné de bonnes appréciations quand il a réussi des contrôles faciles et tant mieux, il n'y a aucun mal à ça. Mais on aurait dû *également* lui expliquer pourquoi il avait obtenu quatre-vingt-quinze pour cent et non cent pour cent. Et cette explication aurait dû être suivie d'une évaluation plus rigoureuse ; si cette dernière n'était pas entièrement satisfaisante, on aurait dû recommencer depuis le début. Une fois le niveau requis atteint, l'élève aurait dû essayer d'expliquer la notion à ses camarades afin qu'eux-mêmes puissent la comprendre. Tout en progressant, ils auraient dû mettre en pratique ces concepts. Voilà comment on bouche les trous du gruyère. En définitive, il vaut mieux avoir une connaissance profonde de l'algèbre que de vagues notions d'algèbre, de trigonométrie et d'analyse. Les élèves dotés de solides bases en algèbre comprennent intuitivement l'analyse.

Sur le plan pratique, le modèle conventionnel de la salle de classe ne permet pas ces révisions personnalisées et ces multiples évaluations, encore moins la mise en pratique des concepts à travers des projets ouverts et créatifs. C'est une des raisons pour lesquelles il est archaïque et inadapté à nos besoins.

L'exemple du bon élève qui décroche tout à coup parce que ses acquis ne sont pas aussi solides qu'on le pensait est un phénomène courant. Nous avons tous eu des camarades dans cette situation et nous sommes nous-mêmes passés par là. C'est un sentiment affreux qui laisse l'étudiant frustré et impuissant.

Observons les matières dans lesquelles les élèves (même des élèves jusqu'alors très brillants) se retrouvent classiquement dans l'impasse. L'une d'elles est la chimie organique, une matière qui a poussé des générations de futurs étudiants en médecine à se réorienter en fac d'anglais. La chimie minérale est-elle plus difficile que la chimie générale étudiée au collège ? Oui, et c'est pourquoi on l'étudie plus tard. Pourtant, il s'agit ni plus ni moins d'une extrapolation des concepts de base. Si vous comprenez réellement la chimie inorganique, alors vous comprendrez *intuitivement* la chimie organique. Toutefois, sans de bonnes bases, l'intuition ne vous mènera à rien ; vous serez désemparé face à une série interminable de réactions qu'il vous faudra mémoriser. Devant une tâche aussi fastidieuse, beaucoup d'élèves jettent l'éponge. Certains, au prix d'un effort surhumain, persévèrent. Le problème, c'est que la mémorisation sans compréhension intuitive ne vous sort pas de l'impasse, elle ne fait que repousser le mur.

Autre exemple encore plus parlant des ravages causés par cet apprentissage lacunaire : l'analyse, la matière où les élèves échouent le plus notoirement. Non qu'elle soit fondamentalement difficile, mais elle est la synthèse de nombreux acquis. Elle présuppose la maîtrise totale de l'algèbre et de la trigonométrie. L'analyse permet de résoudre des problèmes situés au-delà des formes mathématiques élémentaires, mais si vous n'avez pas saisi ces concepts fondamentaux, elle ne vous servira à rien. C'est cette dimension synthétique qui fait toute la beauté de la chose. Et c'est bien pour ça que cette matière révèle les lacunes des élèves : puisqu'elle s'appuie sur des concepts antérieurs, elle est le plus à même de faire chanceler l'édifice, révéler ses fondations incomplètes et en définitive, tout faire effondrer.

Autre conséquence de cet apprentissage lacunaire : l'incapacité – très courante mais déroutante – de bien des gens, y compris des gens brillants sortis des meilleures écoles, de relier ce qu'ils ont appris en classe avec des problèmes rencontrés dans la vraie vie. Les exemples abondent ; j'en prendrai un, tiré de ma propre expérience d'analyste pour un fonds d'investissement.

Mon travail consistait en partie à interroger les directeurs généraux et directeurs financiers de sociétés publiques afin de comprendre leur fonctionnement et prévoir ainsi leurs futures recettes. Un jour, j'ai demandé à un directeur financier pourquoi le coût marginal de production de son entreprise était plus élevé que celui de ses concurrents. (Le coût marginal de production est le coût de la dernière unité produite, avant que le « coût fixe » des dépenses d'une usine ou entreprise n'ait été défini. Autrement dit, il s'agit du coût de la main-d'œuvre et du matériau de base nécessaires à la fabrication de cette unité.) Mon interlocuteur m'a regardé avec un peu de méfiance comme s'il craignait d'être victime d'espionnage industriel et m'a répondu que ce type d'informations était confidentiel et qu'il se demandait où j'avais bien pu obtenir ces chiffres.

J'ai répondu qu'il me les avait donnés lui-même.

Il s'est gratté le menton, a croisé puis décroisé les jambes.

Je lui ai fait remarquer que, parmi les documents publiés par l'entreprise se trouvaient les coûts de produits vendus à deux périodes différentes, ainsi que les chiffres des ventes. En déduire le coût marginal était élémentaire : cela revenait à résoudre une équation à deux inconnues, un problème d'algèbre à la portée d'un élève de quatrième.

Je ne raconte pas cette anecdote pour critiquer ou décrédibiliser ce directeur financier. C'était un type brillant et diplômé, avec un bagage scientifique solide. Néanmoins, une faille apparaissait clairement dans l'enseignement qu'il avait reçu. Il avait manifestement étudié l'algèbre dans l'optique d'obtenir une bonne note à l'examen ; examen qui proposait sûrement quelques problèmes mathématiques complètement déconnectés du monde réel. À quoi servait d'apprendre l'algèbre ? De quoi s'agissait-il exactement ? Qu'est-ce que l'algèbre pouvait *faire* ? Il semble que ces questions essentielles n'aient pas été traitées.

L'incapacité à relier des sujets étudiés en classe à leur application dans le monde réel est l'une des failles majeures de notre système actuel ; elle est la conséquence directe du fractionnement des connaissances et de leur maîtrise approximative. Qu'est-ce que la plupart des élèves retiennent de l'algèbre ? Malheureusement, qu'elle consiste à combiner un certain nombre de  $x$  et de  $y$  grâce à des formules et des opérations apprises par cœur, dans le but de trouver la réponse.

Or la force et l'importance de l'algèbre ne résident pas dans des  $x$  ou des  $y$  lors d'un contrôle de connaissances. Le plus important et le plus formidable, c'est que ces  $x$  et ces  $y$  peuvent représenter un nombre infini de phénomènes et d'idées. Les équations que j'ai utilisées pour obtenir les coûts de production d'une entreprise publique peuvent servir à calculer la vitesse d'une particule dans l'espace. Les mêmes équations peuvent représenter à la fois le trajet optimal d'un projectile et le prix optimal d'un nouveau produit. Les calculs permettant d'établir la probabilité d'hériter d'une maladie peuvent également servir à déterminer quel cheval aura le plus de chances de remporter une course.

Le problème, bien entendu, c'est que pour accéder à ce niveau de compréhension, il faudrait consacrer du temps, habituellement réservé à la préparation d'un contrôle. Ainsi la plupart des étudiants, plutôt que de considérer l'algèbre comme un outil ingénieux et utile pour appréhender le monde, l'envisagent-ils comme un énième obstacle à franchir. Ils l'apprennent (plus ou moins bien) puis l'oublient afin de laisser la place à la leçon suivante.

# ÉVALUER LES ÉVALUATIONS

Intéressons-nous maintenant à un autre aspect de nos habitudes scolaires rarement remises en question, et à leurs conséquences. Pour ce faire, posons-nous une question toute bête : qu'est-ce que les évaluations évaluent réellement ?

De prime abord, cette question si simple paraît presque triviale. Pourtant, plus on y réfléchit, moins la réponse semble évidente.

Passons en revue les éléments que les évaluations n'évaluent *pas*.

Elles ne nous apprennent pas grand-chose, sinon rien, sur le potentiel d'un élève. Au mieux, elles reflètent son niveau à un moment donné. Comme les élèves n'apprennent pas tous à la même vitesse et que comprendre plus vite ne veut pas dire comprendre mieux, quelle valeur revêt cette information ?

Les contrôles ne nous disent pas combien de temps les connaissances vont durer. Grâce à l'étude du fonctionnement du cerveau, nous savons que pour être retenues, les informations doivent être activement transformées en mémoire à long terme. Certains élèves sont doués pour retenir faits, chiffres et formules jusqu'au jour du contrôle. Après ça, que se passe-t-il ? Les évaluations ne nous donnent pas la réponse.

Les contrôles ne nous disent pas *pourquoi* telle réponse était juste ou fausse. Dans un contexte donné, une erreur indique-t-elle une incompréhension d'un concept-clé ou une simple inattention ? Si un élève n'a pas terminé son contrôle, est-ce parce qu'il a abandonné ou simplement manqué de temps ? Avec suffisamment de temps, qui sait ce qu'il aurait pu produire ? À l'inverse, qu'est-ce qu'une bonne réponse nous apprend sur la capacité de raisonnement d'un élève ? Cette bonne réponse était-elle le fruit d'une réelle compréhension, d'une intuition brillante, d'un apprentissage par cœur ou d'une supposition hasardeuse ? En général, on ne peut pas le savoir.

Enfin, les contrôles sont par nature partiels et sélectifs. Disons qu'un module a couvert les concepts A à G. Le contrôle – volontairement ou par hasard – ne porte que sur les notions B, D et F. Les élèves qui, par intuition ou chance, ont orienté leurs révisions vers ces notions-là vont probablement obtenir de meilleures notes. Cela signifie-t-il qu'ils maîtrisent mieux que les autres l'ensemble de la leçon ? Une fois de plus, nous n'avons aucun moyen de le savoir.

Ainsi, pour revenir à notre question initiale « Qu'est-ce que les évaluations évaluent réellement ? », il semble qu'on puisse répondre ceci : les évaluations mesurent *approximativement* la mémoire d'un élève et *éventuellement* sa compréhension sur quelques notions d'un sujet plus vaste et ce à un moment donné. Il est entendu que ces mesures peuvent varier considérablement selon les questions posées.

C'est un résultat assez piètre, pourtant ce sont les seules données dont on dispose. Il est certain que ces données pourraient et devraient être étoffées ; plus nous en saurons sur les évaluations des élèves, plus nous pourrons améliorer notre système actuel, j'en suis persuadé. Pour l'heure, contentons-nous d'admettre que nous faisons passer des contrôles en se disant : adienne que pourra.

Les écoles ont tendance à utiliser les contrôles comme mesure du potentiel ou des capacités d'un élève, et ce non seulement lors d'évaluations nationales, mais également à l'occasion d'interrogations

spontanées parfois mal conçues. Or les conséquences en sont très sérieuses. Qu'accomplissons-nous véritablement quand nous attribuons des A, des B, C ou D ? Ce qui est sûr, c'est qu'on ne mesure pas de manière significative le potentiel d'un élève. Ce que nous faisons alors – très efficacement – c'est cataloguer les élèves, leur coller une étiquette, les définir et, bien souvent, limiter leurs perspectives.

Le résultat est exactement ce que les Prussiens entendaient réaliser avec leur modèle scolaire. Des contrôles déterminaient ceux qui pouvaient poursuivre leur scolarité et ceux qui allaient l'arrêter. Par cette sélection, on distinguait les gens promis aux carrières les plus prestigieuses et les mieux rémunérées de ceux qui seraient voués à des travaux de service et un statut social inférieur. La société industrielle naissante avait besoin de beaucoup de main-d'œuvre, de travailleurs qui utilisaient leur force physique plutôt qu'intellectuelle. La sélection à la prussienne assurait une bonne réserve d'ouvriers. Par ailleurs, puisque le processus d'évaluation, malgré ses failles et ses limites, se targuait d'être « scientifique » et objectif, on maintenait l'illusion d'un système équitable. Si on n'y regardait pas de trop près (c'est-à-dire, si on ne prenait pas en compte des facteurs tels que le patrimoine familial, les réseaux politiques et la possibilité financière d'engager un professeur particulier), ce système pouvait passer pour une méritocratie.

Soyons clairs : je ne suis pas anti-évaluation. Elles peuvent constituer des outils précieux pour identifier des lacunes à combler. Des contrôles bien conçus peuvent également prouver qu'Untel possède une réelle compréhension d'un sujet à un moment donné. Il faut toutefois conserver une bonne dose d'esprit critique lorsqu'on analyse les résultats d'un contrôle, même extrêmement bien conçu. Car ils ne sont, finalement, que des créations humaines imparfaites.

Toutefois, les évaluations changent. Si ces changements pouvaient uniquement servir à améliorer nos méthodes éducatives, ce serait formidable. Dans la vraie vie cependant, les choses sont rarement si simples. Des considérations économiques ou politiques entrent en jeu, sans oublier bien entendu une certaine mauvaise foi : les évaluations changent, en partie, de façon à ce que les résultats s'approchent au plus près de l'idée que les évaluateurs s'en font.

Preuve en est que récemment, l'État de New York a engagé une nouvelle société pour concevoir les évaluations standard proposées aux millions d'élèves âgés de huit à treize ans<sup>13</sup>. Pourquoi cette démarche coûteuse ? Deux raisons principales. En 2009, les « vieux » contrôles semblaient être devenus trop prévisibles, si bien qu'élèves et professeurs, sachant ce qui allait tomber, privilégiaient le bachotage à l'étude sérieuse. Le taux de réussite était élevé... trop élevé pour être jugé fiable. En réponse aux accusations de laxisme formulées contre elle, l'académie de New York demanda à la société alors chargée de la conception des évaluations de les compliquer. Elle s'exécuta, peut-être trop bien : le taux de réussite baissa en flèche. Il est évident que les professeurs n'étaient pas devenus moins bons ni les élèves moins brillants d'une année sur l'autre. Alors qui contrôlait-on réellement avec cette mesure, les élèves ou les évaluateurs ?

Apparemment, les évaluateurs échouèrent, parce qu'on les renvoya pour engager une autre société à qui on donna des directives claires. Les questions ne devaient pas être ambiguës. L'usage trompeur de la forme négative (« Parmi ces adjectifs, lequel ne pourrait pas être utilisé pour définir la tonalité de ce passage ? ») était interdit tout comme les formules « aucune de ces propositions » ou « toutes ces propositions ». Les membres de l'académie étaient si pointilleux qu'ils précisèrent même la typographie à privilégier pour une plus grande lisibilité. Par ailleurs, ils demandèrent à ce que les extraits de texte « mettent en scène des personnages incarnant un modèle positif et transmettant un message positif ». Ce que toute cette positivité venait faire dans l'évaluation objective des compétences de lecture est trop subtil pour moi. Clairement, il s'agissait là de politique, pas de

pédagogie.

Est-ce que ces nouvelles évaluations se sont révélées plus fiables que les précédentes ? Je n'en ai pas la moindre idée. Et c'est précisément ça, le problème. Il est extrêmement difficile d'apprécier la qualité des évaluations sinon par leur taux de réussite. Sont-elles raisonnables et cohérentes ? Confortent-elles les évaluateurs dans l'idée qu'ils s'en font ? Ou rassurent-elles les dirigeants ? C'est un serpent qui se mord la queue. Encore une fois, je ne nie pas l'importance des évaluations et je ne propose pas qu'on les élimine. Ce que je demande instamment, c'est qu'on soit prudent et critique dans notre analyse de leurs résultats. La fidélité et la pertinence de ces évaluations devraient sans cesse être remises en question.

# ORIENTER LA CRÉATIVITÉ

Aujourd'hui, à l'époque du politiquement correct (ou de l'hypocrisie), on ne parle plus ouvertement de limiter l'éducation d'une grande partie de la population afin de s'assurer une proportion importante de main-d'œuvre docile. Par ailleurs, la société n'a plus les mêmes besoins en travailleurs manuels. Dans le monde entier, ce sont des travailleurs intellectuels qu'on recherche. Pourtant, notre modèle éducatif, avec son système d'évaluation et de notation inapproprié, empêche de nombreux élèves de développer au mieux leur potentiel. On leur colle une étiquette le plus tôt possible et on les oriente vers une voie prédéfinie.

Ce qu'on appelle de façon inoffensive « l'orientation » est en réalité un processus d'exclusion qui va à l'encontre des valeurs de l'école. Afin de demeurer compétitifs dans un monde concurrentiel et interactif, nous avons besoin de tous les cerveaux disponibles. Afin de résoudre les tensions qui règnent entre les peuples et améliorer l'avenir de notre planète, il nous faut tout le talent et l'imagination possibles. Pourquoi évincer certains élèves si tôt dans leur scolarité ? Pourquoi leur faire comprendre si vite qu'ils n'ont rien à apporter à la société ? Et si nous nous trompons ? Et si nous évincions de potentiels génies qui analysent les problèmes d'une façon différente de la nôtre et ne répondent pas bien aux évaluations quand ils sont jeunes ?

Réfléchissons un instant à cette question de *différence* quand il s'agit de résoudre un problème. N'est-ce pas exactement la définition de la créativité ? À mes yeux, si. Le plus troublant, c'est que notre système de notation s'attache à évincer les gens créatifs qui pensent différemment, ceux qui seraient le plus à même de contribuer de façon majeure à un domaine donné.

On pourrait consacrer un livre entier à la créativité : comment la mesurer, comment la nourrir, et si on peut seulement l'enseigner. C'est une qualité qu'on ne reconnaît qu'en la voyant. C'est la capacité à regarder le monde avec un œil complètement neuf, à créer quelque chose à partir de rien, à explorer des idées jusqu'alors inconnues. Elle transcende les matières scolaires et les disciplines. Bob Dylan est extraordinairement créatif, mais Isaac Newton l'était aussi. Pablo Picasso voyait le monde comme personne ne l'avait jamais vu, Richard Feynman aussi. Et Marie Curie. Et Steve Jobs.

Ce constat appelle deux réflexions : d'abord, la créativité est terriblement sous-évaluée et constitue souvent un critère d'exclusion dans nos écoles. Ensuite (et à mes yeux c'est tout bonnement tragique), beaucoup d'éducateurs ne considèrent pas les maths, les sciences et l'ingénierie comme des domaines créatifs.

Bien que notre monde soit chaque jour transformé par des innovations scientifiques et technologiques époustouflantes, la plupart des gens continuent de penser que les maths et les sciences sont surtout affaire de mémorisation de formules en vue d'obtenir « la bonne réponse ». Même l'ingénierie, qui consiste à créer quelque chose de toutes pièces ou à assembler des éléments existants de façon nouvelle et surprenante, est considérée comme un domaine purement mécanique. Honnêtement, ce point de vue ne peut être défendu que par des gens qui ne connaissent pas vraiment ces disciplines. La vérité, c'est qu'en sciences comme en ingénierie, les découvertes majeures sont le fruit d'une grande intuition et d'une grande créativité. C'est de l'art sous un autre nom, quelque chose que les évaluations ne sont pas très aptes à mesurer.

Voici une analogie : imaginons qu'on évalue de jeunes danseurs uniquement sur leur souplesse et leur force ; de jeunes peintres seulement sur leur capacité à mélanger les couleurs ou dessiner exactement ce qu'ils voient ; des écrivains en herbe sur leur seule maîtrise de la grammaire ou du vocabulaire. Qu'est-ce que nous évaluerions, en réalité ? Au mieux, des attributs ou des conditions nécessaires à la pratique de ces arts. Ces évaluations nous révéleraient-elles quoi que ce soit sur le potentiel artistique de chaque individu ? Sur son talent ? Non.

La situation est la même en maths, en sciences et en ingénierie. Il est vrai qu'on ne risque pas d'aller très loin dans ces domaines sans de bonnes bases (qui constituent la grammaire et le vocabulaire de ces disciplines, si on veut). Mais le « meilleur » élève – c'est-à-dire celui qui comprend le plus vite à *un certain niveau* et qui obtient donc les meilleures notes – ne deviendra pas forcément le scientifique ou l'ingénieur le plus accompli. Cela dépendra de sa créativité, de sa passion et de son originalité, qualités qui commencent là où l'évaluation s'arrête.

En écrémant les élèves, on risque donc de manquer ou décourager des jeunes gens dont les talents sont d'un autre ordre, dont l'intelligence est plus oblique et intuitive. À tout le moins, on risque d'étouffer cette créativité avant même qu'elle n'ait la possibilité de se développer.

Rappelons-nous ma cousine Nadia et son contrôle d'orientation en maths raté. Elle a eu de la chance. Ses parents étaient présents et enclins à prendre des initiatives ; son école, attentive et réactive. Si les choses s'étaient déroulées un tout petit peu moins bien, Nadia aurait été privée de l'apprentissage des mathématiques à un niveau plus élevé. On lui aurait collé une étiquette de nulle en maths et cela aurait engendré toute une série de conséquences négatives. Sa confiance aurait été ébranlée. Ses professeurs n'auraient pas placé autant d'espoirs en elle et, la nature humaine étant ce qu'elle est, elle-même aurait moins cru en ses capacités. Il est fort probable qu'elle aurait eu des professeurs moins efficaces ensuite, puisque les plus motivés et les plus brillants enseignent aux classes « plus rapides », tandis que les élèves lents se retrouvent... eh bien, avec les lents.

Tout cela aurait pu se produire à cause d'un contrôle raté qui s'était déroulé un matin dans la vie d'une jeune fille de douze ans. Un contrôle qui ne contrôlait même pas ce qu'il était censé contrôler ! Cette évaluation, on s'en souvient, devait mesurer le *potentiel* de l'élève en maths, c'est-à-dire ses performances  *futures*. Nadia avait échoué à cause d'un concept mal compris  *par le passé*. Depuis, elle a suivi tous ses cours de maths sans la moindre difficulté, y compris quand elle a choisi l'option « Analyse », au lycée. Qu'est-ce que cela nous apprend sur la pertinence et la fiabilité de ces contrôles ? Et pourtant, nous nous appuyons sur eux pour émettre des jugements déterminants, souvent irréversibles, et prendre des décisions faussement objectives concernant l'avenir de nos enfants.

# LA QUESTION DES DEVOIRS

Aujourd'hui l'éducation est devenue un sujet litigieux où la guerre des idéologies fait rage, que celles-ci s'appuient sur des faits ou non. C'est pourquoi j'ai trouvé particulièrement intéressants les récents débats sur la question des devoirs, un sujet apparemment anodin qui a pourtant donné lieu à des controverses passionnées bien que rarement étayées de preuves.

Un récent article du *New York Times* relatait une scène de famille poignante :

« Comme le fils de Donna Cushlanis ne cessait de pleurer à chaque devoir de maths donné par son instituteur de CP, un soir alors que l'enfant travaillait depuis près d'une heure, elle lui a dit de ne pas terminer ses devoirs.

“Combien de fois doit-on additionner sept plus deux ? demande-t-elle. Je veux bien qu'ils aient des devoirs, mais là, ça va trop loin<sup>14</sup>.” »

Il s'avère que Mme Cushlanis était employée comme secrétaire à la délégation de l'enseignement du district de Galloway, une banlieue du New Jersey, et elle confia ses soucis à l'inspecteur académique. Ce dernier lui assura que le district était en pleine refonte de sa politique des devoirs qui visait à limiter le travail à la maison à dix minutes par élève et par niveau ; c'est-à-dire dix minutes pour les CP, vingt minutes pour les CE1, etc. Cette approche semblait pour le moins méthodique... mais sur quoi se fondait-elle ? Sur quelle base les administrateurs et les professeurs prenaient-ils cette décision ?

Quelle quantité de devoirs faut-il donner ? La question paraît simple. En réalité, elle ne l'est pas. Laissons-la faire son chemin tandis que nous poursuivons notre discussion.

La bataille des devoirs qui se tenait à Galloway était emblématique d'une controverse qui grondait un peu partout. Pour chaque parent qui, comme Mme Cushlanis, trouvait que son enfant était soumis à un stress excessif et délétère, il y avait un parent tout aussi bienveillant persuadé quant à lui que l'éducation de son enfant était inadaptée et manquait de rigueur. « La plupart de nos enfants ne savent pas écrire sans correcteur orthographique ni compter sans ordinateur, déplorait une maman dans l'article du *Times*. Si on les chouchoute trop quand ils sont petits, qu'est-ce qui se passera quand ils entreront dans la vraie vie ? »

À Galloway, certains parents se plaignaient que les devoirs agissent comme un « deuxième service » en plus de la classe, à un moment de la journée où les enfants devraient jouer, se faire des copains et construire des châteaux de sable. En réaction à ce point de vue, un adulte a exprimé la conviction – réactionnaire mais sincère – qu'avoir des devoirs tous les jours faisait partie de la vie. Voilà ce qu'étaient censés dire tous les enfants : « Je ne peux pas venir jouer dehors parce que j'ai des devoirs. »

La situation de ces banlieues du New Jersey valait pour le reste du monde. Certains militaient pour davantage de devoirs, d'autres défendaient le contraire. Différents programmes expérimentaux furent mis en place. Certaines écoles rendirent les devoirs « optionnels ». D'autres laissèrent libre choix aux enseignants, les mettant devant un véritable casse-tête d'organisation et de coordination. Certains districts décidèrent de jouer sur les mots, renommant les devoirs « travaux appliqués ». D'autres supprimèrent les devoirs le week-end ou à la veille des vacances. D'autres encore prirent l'étrange

décision d'interdire les devoirs à la veille d'exams nationaux : les élèves pouvaient donc être stressés et fatigués le reste du temps, mais pas quand il s'agissait de passer un examen susceptible de rejaillir sur la réputation de l'école.

Ces angoisses et ces questionnements ne se limitaient pas aux écoles américaines. À une époque où les évaluations sont comparées à l'échelle globale, où les universités transfrontalières et les prépas médecine sont bondées, l'anxiété et la colère étaient contagieuses. À Toronto, un décret bannit les devoirs pour les enfants de maternelle et de primaire pendant les vacances. La controverse s'étendit jusqu'aux Philippines, où le département de l'Éducation s'opposa aux devoirs le week-end afin que les enfants puissent profiter de leur temps libre.

Le plus intéressant, c'est que les élèves eux-mêmes semblaient se disputer de façon aussi virulente que leurs parents et enseignants. Le blog du *New York Times* dédié à l'éducation, « The Learning Network », invita des collégiens à discuter de cette question<sup>15</sup>. La plupart des réactions, il fallait s'y attendre, déplorèrent le surplus de travail une fois la journée d'école terminée. Même en admettant que ces réactions soient teintées d'excès et de mélodrame adolescent, certains commentaires étaient troublants, voire poignants. Une élève de quatorze ans écrivit : « Je suis rentrée chez moi à seize heures et j'ai terminé mes devoirs à deux heures du matin. Nous n'avons pas pu aller dîner parce que j'avais trop de devoirs. Je n'ai pas pu bavarder avec mes parents ou ma sœur... Donc oui, je trouve que j'ai trop de devoirs. Et non, ça ne sert pas à grand-chose... J'ai recopié ma leçon sans rien retenir juste pour être débarrassée. Les devoirs me gâchent la vie. »

Ce qui est inquiétant, c'est le nombre de commentaires d'élèves faisant référence au manque de sommeil. Une élève de sixième confia qu'elle terminait régulièrement ses devoirs « après minuit... J'en ai trop ! Ce n'est pas sain de dormir seulement six ou sept heures par nuit ». (La National Sleep Foundation recommande dix à onze heures de sommeil par nuit pour les enfants jusqu'à douze ans. Les adolescents, eux, ont besoin de neuf heures quarante-cinq en moyenne.) Un autre collégien se plaignit de son prof de langue « qui nous a appris pendant toute l'année à ne dormir que six heures et vider notre cerveau de toute pensée créative ». Difficile d'imaginer quel est l'intérêt pédagogique d'avoir une génération de gamins qui agissent comme des zombies.

Toutefois, tous les élèves ne plaidaient pas pour qu'on leur donne moins de devoirs. Certains demandaient de *meilleurs* devoirs, des exercices stimulants et productifs plutôt que le « grattage » qu'on leur proposait souvent. Si l'initiative dont faisaient preuve ces élèves était touchante, elle faisait également ressortir une faille rarement remise en question dans la formation même de nos enseignants. D'après un article intitulé « Le point de vue des professeurs sur les devoirs » rédigé par le chercheur Stephen Aloia, l'un des constats surprenants était que « la plupart des enseignants n'avaient pas de cours consacré entièrement à la question des devoirs durant leur formation<sup>16</sup> ». Des plans de séquences, oui ; des techniques pour mener les activités en classe, oui ; des conseils sur les devoirs, non. Comme si le sujet était secondaire, une sorte de zone d'ombre qui serait la responsabilité de l'élève mais pas vraiment du prof. D'après Harris Cooper, l'auteur de *The Battle over Homework* (La bataille des devoirs), quand il s'agit de concevoir un devoir à la maison, « la plupart des profs improvisent ». Pas étonnant qu'ils soient parfois considérés par les élèves (et leurs parents) comme une perte de temps fastidieuse.

Néanmoins, quand les devoirs sont exigeants et constructifs, certains élèves remarquent la différence. Sur le blog du *Times*, un lycéen a laissé le commentaire suivant : « Dans mon ancien lycée, j'avais beaucoup plus de devoirs. Maintenant, j'en ai moins. La différence : je passe beaucoup plus de temps sur mes devoirs maintenant parce qu'ils sont plus difficiles. J'ai l'impression de vraiment

accomplir quelque chose en travaillant plus dur. »

Ce sentiment a été confirmé par la même collégienne qui se plaignait de travailler jusqu'à minuit passé tous les soirs : « On devrait avoir des devoirs plus difficiles, pas plus de devoirs ! »

Pourquoi tant d'écoles continuent-elles donc de privilégier la quantité à la qualité ? En partie parce que la quantité, par définition, est facile à mesurer ; la qualité est beaucoup plus subtile. Donnez aux gamins quatre heures de devoirs tous les soirs et vous obtenez au moins un simulacre de rigueur académique.

Mais la question la plus intéressante est celle-ci : pourquoi avons-nous en premier lieu adopté cette attitude du « toujours plus » ? La question des devoirs a connu un mouvement de balancier au cours du siècle dernier. À l'aube du xx<sup>e</sup> siècle, l'objectif principal des devoirs était d'« exercer l'esprit » en vue des tâches administratives répétitives qu'impliquait la vie de bureau, en pleine expansion dans les villes. Toutefois, on mettait l'accent sur l'exercice de la mémoire, l'identification des éléments, les règles de grammaire, tâches qui disciplinaient l'esprit sans pour autant l'élargir. Les années 1920, plus progressistes, s'élevèrent contre ça. L'apprentissage par cœur tomba en désuétude au profit de la résolution de problèmes et l'expression individuelle. Durant les années 1940, les devoirs furent brièvement délaissés, sans doute à cause de la guerre. On envoyait des jeunes hommes mourir au front ; autant qu'ils profitent de leur enfance en attendant.

Puis en 1950 se produisit un événement qui, aux États-Unis en tout cas, créa une crise de confiance à l'échelle nationale et nous fit douter de nos méthodes et de notre niveau scolaire. Cet événement, ce fut le lancement de Spoutnik. Les Soviétiques avaient envoyé un satellite dans l'espace. Ils avaient réussi là où les Américains avaient échoué. Ils venaient de remporter une course dans laquelle chaque État s'était beaucoup investi, financièrement et psychologiquement.

En réalité, la conquête de l'espace s'avéra être guère plus qu'une occasion de propagande pour celui qui remportait la bataille. Mais après la claque de Spoutnik, le constat était clair : les jeunes Américains étaient en retard, il leur fallait davantage de devoirs en sciences.

Rétrospectivement, cette réaction (et sa virulence) était excessive. En même temps, elle montre bien la capacité des parents à projeter leurs inquiétudes sur leurs enfants. Était-ce de *jeunes* Soviétiques qui avaient lancé Spoutnik ? De *jeunes* Américains responsables de l'échec de leurs fusées ? À cette époque, la conquête de l'espace représentait surtout une rivalité entre des scientifiques allemands et hongrois dont les deux camps avaient hérité suite à la Seconde Guerre mondiale. Qu'est-ce que la jeunesse avait à voir là-dedans ? L'Union soviétique consacrait une large partie de son PIB aux fusées et à l'armement. Ça n'avait pas d'importance. Comme on ne cessait de le répéter, les petits Russes faisaient deux fois plus de maths et de sciences que leurs camarades américains<sup>17</sup>.

Manifestement, il en allait du prestige de l'Amérique, sinon de la survie de la démocratie elle-même, de rectifier ce défaut. À la fin des années 1950 et au début des années 1960, les enfants rentrèrent chez eux avec des manuels de biologie et de physique tout neufs et usèrent leurs crayons de papier sur des kilomètres d'exercices d'algèbre, de géométrie, notamment de trigonométrie, utiles pour déterminer la trajectoire de missiles.

Sans surprise, le pendule ne tarda pas à osciller dans l'autre sens. Au milieu des années 1960, on

commença à considérer les devoirs comme « un symptôme de pression excessive sur les élèves. Des théories sur l'apprentissage remirent en question les devoirs en pointant leurs conséquences potentiellement néfastes sur la santé mentale<sup>18</sup> ».

Puis ils revinrent sur le devant de la scène, à l'occasion d'une nouvelle crise de confiance américaine : l'inquiétude occasionnée par l'essor économique du Japon au début des années 1980. Comme l'avait fait Spoutnik, la réussite du Japon mena à une profonde remise en question de la nation, sincère mais parfois mal dirigée. Pourquoi réussissaient-ils mieux que nous ? Grâce à leur style de management consensuel ? Leur éthique professionnelle ? Leur intelligence, tout simplement ? Ou alors, peut-être que cela tenait... aux devoirs !

Malheureusement, des études montrèrent que les écoliers japonais n'en avaient pas plus que les petits Américains. En fait, ils en faisaient même moins. C'était étonnant, mais ce n'était pas la seule « anomalie » qui ressortait de ces comptes rendus.

Parmi les États qui obtenaient les meilleurs taux de réussite à l'international, certains comme la Corée du Sud et Taïwan donnaient beaucoup de devoirs. (Cela semblait être le cas également en Chine, mais les statistiques émanant de ce pays sont à prendre avec des pincettes.) D'autres pays tout aussi bons tels que le Danemark, la Tchécoslovaquie (comme on l'appelait à l'époque) en donnaient peu, à l'image du Japon. Puis venaient les pays dans lesquels les élèves croulaient sous le travail (la Grèce, la Thaïlande, l'Iran) sans pour autant obtenir de bons résultats. En France, dont le taux de réussite avoisinait celui des États-Unis, les collégiens avaient deux fois plus de travail à la maison. Quant au champion des devoirs, à savoir l'Union soviétique, il était carrément hors course.

Que peut-on déduire de ces données contradictoires et peu systématiques ? En tant qu'ingénieur et ex-analyste de fonds spéculatifs, je dirais que la seule conclusion logique qu'on peut en tirer est la suivante : la quantité de devoirs donnée (considérée à l'exclusion de tout autre facteur comme les différences culturelles, les habitudes de notation et surtout les dynamiques familiales) est un piètre critère d'évaluation, tant sur le plan personnel que national.

Dans ce cas, pourquoi les parents, les enseignants et les pédagogues demeurent-ils obsédés par cette donnée, à chaque étape de la scolarité ? D'après moi, il y a deux raisons. La première, c'est que les devoirs constituent un sujet de discussion facile. Dix minutes ? Une heure ? On peut avoir une position claire sur ce sujet, quand on l'envisage seulement en terme de durée. Plus profondément, les gens se disputent sur la quantité de devoirs nécessaire parce que la notion de devoirs en elle-même semble être un dû. Elle est tellement ancrée dans nos habitudes qu'on ne la remet jamais réellement en question.

Revenons donc à notre question initiale : quelle est la bonne quantité de devoirs ?

Réponse : personne ne le sait. Ça dépend.

Bien qu'il puisse paraître guère satisfaisant voire décourageant, ce constat indique tout de même une piste de réflexion très pertinente : si cette réponse ne nous convient pas, c'est parce que nous posons la mauvaise question. Au lieu de nous interroger sur la quantité de devoirs nécessaire, demandons-nous si les devoirs en eux-mêmes sont utiles.

Pourquoi certaines tâches sont-elles confinées à la salle de classe suivant le rythme rigide de l'école, tandis que d'autres sont reléguées aux heures de la journée normalement consacrées à la

détente et à la famille ?

Pourquoi postulons-nous que les professeurs sont compétents à transmettre leur savoir à toute une classe puis renvoyons-nous les élèves travailler tout seuls chez eux, souvent livrés à eux-mêmes et sans personne à qui demander de l'aide ? Étant donné l'obligation à boucler le programme, il est souvent impossible de discuter du travail réalisé à la maison et de le corriger ; quelle valeur ont des devoirs qui ne sont pas corrigés ?

Voilà le genre de questions qu'on devrait se poser ; des questions qui interrogent nos habitudes et nos présupposés éducatifs les plus tenaces, et menacent donc l'*establishment*.

Commençons par une série de questions tellement simples qu'elles paraissent friser la tautologie mais révèlent en fait certaines contradictions et idées reçues : pourquoi les devoirs ont-ils été conçus pour être effectués à la maison ?

On obtient des réponses différentes suivant les gens. D'après certains, il s'agissait au départ d'enseigner aux élèves à être responsables et à gérer leur temps. D'autres disent que cela favorisait l'autonomie. Je défends entièrement ces deux approches.

Une autre ligne de pensée consiste à dire que les devoirs ont été instaurés pour impliquer les parents dans le processus d'apprentissage de leur enfant. Le scénario idéal – tiré tout droit d'un feuilleton télévisé des années 1950 – met en scène une famille traditionnelle réunie pour passer la soirée ensemble. Susie et Johnny laissent leurs manuels d'école ouverts sur la table ou le tapis du salon pendant que le papa, à peine rentré de son travail, fume la pipe et lit son journal, dispensant sa sagesse sur quasiment tous les sujets, et la maman, qui a passé toute la journée à la maison à faire le ménage et confectionner des biscuits, intervient sur les sujets où le papa est moins compétent. Que ce tableau idyllique ait un jour existé ou non, la question reste posée ; il est certain qu'on ne devrait pas négliger l'importance de la famille dans l'apprentissage des enfants. Mais il existe de bien meilleures façons (nous le verrons) d'impliquer les parents dans le processus, d'autant que le modèle traditionnel où le chef de famille subvient aux besoins du foyer est devenu l'exception plutôt que la règle.

Pour beaucoup de familles – sinon la majorité d'entre elles – le temps passé ensemble est devenu une denrée de plus en plus rare et précieuse. Les mamans travaillent. Les adultes, hommes et femmes, effectuent davantage d'heures, ont de plus longs trajets, partent en voyages d'affaires. Les enfants font face à un éventail de distractions plus vaste que jamais, sans parler des réseaux soi-disant sociaux qui rendent en réalité les jeunes *moins* sociables et surtout concentrés sur leurs écrans et leurs claviers. En dehors de ça, du fait de l'évolution des modalités d'enseignement et du développement des sujets spécialisés durant la scolarité, de moins en moins de parents sont aptes à épauler leurs enfants dans leurs devoirs.

Dans ce cas, les devoirs constituent-ils la meilleure façon de mettre à profit du temps qu'on pourrait passer en famille ? Les recherches prouvent le contraire. Une importante étude menée par l'université du Michigan démontre que le facteur majeur de réussite scolaire n'est pas le temps passé sur les devoirs mais la fréquence et la durée des repas pris en famille<sup>19</sup>. Cela ne devrait pas nous surprendre. Quand une famille s'assoit et discute ensemble, quand parents et enfants échangent des idées et témoignent un intérêt réel les uns pour les autres, les enfants y puisent des valeurs, de la motivation, de la confiance en soi ; en somme, ils acquièrent les attributs et les attitudes qui, précisément, feront d'eux des apprenants enthousiastes et attentifs.

Les devoirs tels qu'ils sont habituellement envisagés engendrent un autre effet secondaire indésirable. Ils sont vecteurs d'inégalité et en cela vont à l'encontre des objectifs affirmés par

l'éducation publique et de notre sens de l'équité. Dans la mesure où les parents peuvent aider aux devoirs, ceux qui ont eux-mêmes reçu une bonne éducation partent avec une longueur d'avance. Même quand l'aide est indirecte, les maisons où il y a des livres et les familles qui possèdent une tradition de réussite scolaire bénéficient d'un avantage injuste. Les enfants plus aisés sont moins susceptibles d'accomplir des tâches domestiques dont les parents célibataires (ou exténués) ne peuvent pas s'acquitter. Bref, les devoirs créent une disparité par laquelle, intellectuellement parlant, les riches s'enrichissent et les pauvres s'appauvrissent.

Au vu de tous ces inconvénients, pourquoi adhère-t-on à l'idée que les devoirs sont nécessaires comme s'il s'agissait d'une parole d'évangile ?

D'après moi, la réponse est à chercher non pas dans leurs vertus supposées mais plutôt dans les défaillances flagrantes de l'enseignement en classe. Le travail à la maison *devient* nécessaire parce qu'on n'apprend pas assez pendant la journée. Et pourquoi ça ? Parce que le cours magistral uniforme – pratique prédominante de nos jours – s'avère largement impuissant.

## LA CLASSE À L'ENVERS

Quand j'ai commencé à poster des leçons en vidéos sur YouTube, beaucoup d'élèves les ont utilisées en dehors des cours. Le plus surprenant, c'est que j'ai rapidement reçu des commentaires et des lettres d'enseignants. Certains dirigeaient leurs élèves vers ces vidéos comme complément d'informations. D'autres s'en servaient pour repenser complètement leurs séances.

Ces enseignants décidèrent donc de laisser tomber eux aussi les cours magistraux. Ils se mirent à employer le temps scolaire à résoudre des problèmes traditionnellement effectués pendant les devoirs à la maison. Les élèves pouvaient alors regarder les vidéos chez eux. Cela régla deux problèmes à la fois.

Nous l'avons vu, les élèves apprennent à des rythmes différents. L'attention faiblit au bout de quinze minutes. L'apprentissage actif crée des voies neuronales plus durables que l'apprentissage passif. Pourtant le cours magistral, durant lequel la classe tout entière est censée absorber l'information au même moment pendant cinquante minutes ou une heure tout en restant immobile et silencieuse, demeure notre modèle d'enseignement dominant. Le résultat, c'est que la majorité des élèves décrochent ou s'ennuient, même avec le meilleur professeur.

Ensuite ils rentrent chez eux et essaient de faire leurs devoirs, ce qui cause de nouveaux problèmes. En général, on demande aux jeunes de travailler seuls. S'ils ont une question, ils n'ont personne vers qui se tourner. La frustration (et le manque de sommeil, bien souvent) s'installe. Quand ils reviennent en classe, il y a de fortes chances que la nature exacte de leur difficulté ait été oubliée. Au cours de ce processus, ils ne reçoivent que peu d'appréciations leur indiquant s'ils ont oui ou non assimilé l'information. Jusqu'à l'évaluation, les enseignants eux-mêmes ignorent à quel point la notion a été comprise. Or à ce stade, il est trop tard pour combler les lacunes qui se sont formées chez les élèves parce que la classe doit s'atteler à une nouvelle notion.

Dans ce modèle inversé utilisé par certains enseignants (cours théorique à la maison et « devoirs » en classe), les élèves avaient le professeur et leurs camarades sous la main. De cette façon, les difficultés ou les incompréhensions pouvaient être réglées dès qu'elles apparaissaient. Les professeurs, au lieu de donner un seul et même cours à tous, pouvaient aider les élèves individuellement. Ceux qui comprenaient plus rapidement pouvaient épauler leurs camarades plus faibles. Cela permettait également aux enseignants de créer un lien avec chaque élève et d'évaluer réellement leur compréhension. L'usage de la technologie avait, paradoxalement, rendu la salle de classe plus interactive et humaine.

Suivre les cours chez soi (ou dans le bus, au parc, ou encore en classe, entre deux exercices) se révélait également plus productif. Ce type d'enseignement à la demande impliquait une attitude plus active et autonome. Les élèves choisissaient ce qu'ils regardaient et quand ils le regardaient. Ils pouvaient mettre sur pause et répéter la vidéo à l'envi. Ils assumaient la responsabilité de leur éducation. Un élève pouvait réviser un concept de base sur lequel il n'osait pas demander d'éclaircissement au professeur devant ses camarades. Une fois la notion maîtrisée, il pouvait enchaîner sur une autre notion ou aller jouer dehors. Si les parents souhaitaient s'impliquer dans l'éducation de leur enfant, ils pouvaient le faire ; les cours en vidéos leur étaient tout autant accessibles.

Quid des élèves qui ne faisaient pas leurs devoirs à la maison ? Est-ce qu'il n'allait pas être encore plus difficile de les forcer à regarder une vidéo tout seuls ? Après tout, rien ne pouvait attester qu'ils l'aient visionnée. Tout d'abord, je pense que la raison principale pour laquelle ce type d'élèves ne travaille pas, c'est la frustration. Ils ne comprennent pas ce dont on parle et personne n'est là pour le leur expliquer. Il y a des gens qui soutiennent cependant que certains élèves refuseront tout bonnement de travailler, par manque de motivation ou de temps. Même si c'est le cas, je trouve qu'il est moins grave de manquer la leçon que sa mise en application. La leçon, c'est un aromate ; le vrai plat de résistance est constitué par les exercices auxquels les élèves participent, avec leur enseignant.

Des cours donnés de façon individuelle, au rythme de chacun ; des exercices en classe. La notion de « classe inversée » était en place avant même l'existence de la Khan Academy, et de toute évidence, l'idée ne venait pas de moi. Néanmoins, nos vidéos semblent l'avoir popularisée. Cette nouveauté s'est révélée à double tranchant. La classe inversée est un moyen simple mais radical de rendre les cours plus intéressants pour tous ceux qui y participent. En même temps, ce n'est guère qu'une optimisation du modèle éducatif à la prussienne. Elle a beau rendre les cours plus interactifs et l'apprentissage plus individualisé, la classe inversée voit toujours passer entre ses murs des masses d'élèves triés par âge évoluant globalement au même rythme, évalués par des contrôles arbitraires destinés à les cataloguer et non à repérer leurs faiblesses. Comme nous allons le montrer dans les pages qui suivent, la technologie nous donne désormais les moyens d'aller beaucoup plus loin et de libérer l'intelligence et la créativité des élèves du carcan du modèle prussien.

# LE BUDGET DE L'ÉCOLE

Avant de conclure cette critique de notre système scolaire, j'aimerais m'arrêter sur un autre de ses paradoxes : il ne fonctionne peut-être pas très bien, mais il coûte certainement très cher.

Les estimations de ce coût varient considérablement. Les méthodes de calcul étant souvent biaisées par des facteurs idéologiques, il faut les analyser avec précaution. Considérons toutefois un certain nombre de chiffres dont le bien-fondé paraît difficilement discutable. Aux États-Unis, pour l'année scolaire 2008-2009 (nous ne disposons pas de chiffres plus récents) le coût moyen par élève d'une année de collège dans un établissement public s'élevait à 10 499 dollars. Pour donner une échelle de grandeur, précisons que ce chiffre est supérieur au PIB par habitant de la Russie ou du Brésil. À New York, l'État où les dépenses liées à l'éducation sont les plus élevées, ce chiffre s'élevait à 18 126 dollars par élève, une somme supérieure au PIB par habitant de pays riches tels que la Corée du Sud ou l'Arabie Saoudite.

Comme tous ceux qui défendent l'école, je trouve que chaque dollar investi dans l'éducation est de l'argent bien dépensé (surtout quand on compare ce budget aux sommes gaspillées en contrats militaires, subventions agricoles, construction de ponts ne menant nulle part, etc.). Toutefois, ce n'est pas parce que certains secteurs du service public jettent l'argent par les fenêtres qu'il faut les imiter. Or la triste vérité est celle-là : une part importante de nos dépenses est du gaspillage pur et simple. Nous dépensons beaucoup mais mal. Nous sommes obsédés par l'idée d'augmenter les moyens financiers parce que nous sommes incapables de nous mettre d'accord pour dépenser mieux.

Avec en moyenne 10 000 dollars par élève et par an, une école américaine lambda débourse entre 250 000 et 300 000 dollars pour une classe de vingt-cinq à trente élèves. Où va cet argent ? La plus grande part *devrait* revenir aux enseignants ; mais ce n'est pas comme ça que ça marche. Le salaire des enseignants représente une proportion relativement faible. Si nous évaluons généreusement les revenus d'un enseignant à 100 000 dollars par an (la plupart d'entre eux gagnent beaucoup moins que cela) et que nous ajoutons 30 000 dollars pour la maintenance d'une classe d'environ mille mètres carrés (budget équivalent à la location d'un bureau dans un quartier chic), il nous reste encore 120 000 à 170 000 dollars *par classe* destinés à « des dépenses diverses ». Ces « dépenses diverses » comprennent du personnel d'administration bien payé, des vigiles et des terrains de football bien entretenus, lesquels ne jouent aucun rôle direct dans l'apprentissage de l'élève.

À l'évidence, les professeurs pourraient et devraient être mieux payés si l'on dégraissait l'administration et gérait les budgets en respectant le bon sens plutôt que la tradition. Ce n'est pas la faute du professeur si les directeurs et les commissions font des choix improductifs ; et pourtant, au petit jeu du bouc-émissaire qu'est devenue notre réflexion sur l'éducation, les professeurs ont fait l'objet de critiques souvent injustifiées ou du moins exagérées concernant leur rôle dans la mauvaise gestion des ressources et l'état désastreux des finances.

Si l'on veut vraiment remédier à ces problèmes, il ne suffit pas de prendre quelques petites mesures par-ci par-là, changer une date dans le calendrier, modifier l'indemnisation d'un enseignant. On ne peut pas se contenter d'examiner le nombre d'élèves par classe. Pour les dépenses comme pour les techniques d'enseignement, il nous faut remettre en question nos présupposés.

Par exemple, les effectifs par classe sont un sujet important. Moins il y a d'élèves, plus l'enseignant a le temps de s'occuper d'eux. Mais n'est-il pas plus essentiel encore qu'il puisse se consacrer à ses élèves de façon *significative* ? J'ai assisté à des séminaires de huit personnes où je n'ai guère échangé avec le professeur ; j'ai participé à des classes de trente où l'enseignant prenait quelques minutes pour me guider individuellement, et ce régulièrement.

Améliorer la qualité du rapport élèves/professeur ne coûte pas nécessairement d'argent. Tout ce qu'il en coûte, c'est une volonté de repenser notre modèle. Si nous abandonnons le format du cours magistral, les élèves auront plus de tête-à-tête avec leur prof. Les bons profs auront quant à eux la satisfaction d'aider les jeunes à apprendre, raison pour laquelle ils s'étaient destinés à ce métier en premier lieu.

Examinons un instant le cas des écoles privées : si les fonds alloués à l'école publique aux États-Unis comme dans d'autres pays riches sont un excès nécessaire, les moyens dont dispose le privé frôlent l'obscène. Envoyer votre enfant dans un établissement privé d'élite vous coûtera environ 40 000 dollars par an (soit 400 000 à 800 000 dollars par an pour une classe de dix à vingt élèves). En comptant l'internat, l'inscription peut dépasser les 60 000 dollars. Pour une famille aisée évoluant dans un milieu ultra-compétitif, les frais de scolarité ne représentent souvent qu'une partie des dépenses liées à l'éducation des enfants. Quand la classe est finie, les professeurs particuliers prennent le relais, facturant parfois jusqu'à 500 dollars de l'heure ; il n'est pas rare que des parents règlent une facture annuelle de six chiffres pour des cours particuliers s'ajoutant à la scolarité traditionnelle de l'enfant<sup>20</sup>. Ces cours apportent aux enfants des connaissances qui dépassent largement le cadre des programmes et ils sont parfois mis en place par les écoles privées elles-mêmes. Dans un marché du travail difficile, les cours particuliers de luxe sont devenus un secteur d'activité en pleine expansion.

Voici une bonne nouvelle : si les dépenses démesurées du privé sont malsaines, elles sont aussi complètement inutiles. Premièrement, la plupart des établissements privés présentent des taux de réussite similaires à ceux du public. Deuxièmement, un enseignement rigoureux, exigeant et personnalisé peut être dispensé avec beaucoup moins de moyens. Il n'a pas à être réservé aux familles aisées des pays les plus riches. Ce type d'éducation peut et doit être mis au service de tous.

Ce qui nous permettra d'atteindre cet objectif, c'est une utilisation sensée de la technologie. Permettez-moi de souligner le terme « sensée ». Je pense qu'à l'avenir, une éducation abordable et équitable passera nécessairement par la technologie. Mais la question centrale est l'utilisation que l'on en fait. Ce n'est pas suffisant de mettre quelques ordinateurs et tablettes numériques à disposition des classes. L'idée est d'intégrer la technologie à notre façon d'enseigner. Sans une utilisation pertinente et inventive, la technologie pourrait devenir un énième gadget coûteux.

D'autres éducateurs partagent ma réticence à introduire dans les classes les nouvelles technologies de façon trop brutale et superficielle. D'après Cathy N. Davidson, professeur à l'université de Duke, « si nous changeons la technologie sans changer la méthode d'enseignement, nous allons gaspiller de l'argent... [Un iPad] ne constitue pas un outil d'apprentissage à moins qu'on restructure la classe... Les statistiques, la méthode, les objectifs, les évaluations, tout doit changer<sup>21</sup> ».

Réfléchissons à ces méthodes et ces statistiques. La méthode dominante est toujours celle du cours magistral ; l'une des statistiques les plus citées dans les débats publics est celle des effectifs. Ces deux arguments manquent de cohérence. Si le travail de l'enseignant est de délivrer un cours magistral, peu importe l'effectif. L'enseignement peut-il être individualisé quand chaque enfant reste assis à écouter passivement et à prendre des notes tandis que l'enseignant consacre la plus grande partie de son temps

et de son énergie à établir des plans de séquence, à noter des copies et à remplir des bulletins ?

La technologie promet d'affranchir les enseignants de ces tâches essentiellement mécaniques afin de consacrer plus de temps à la relation humaine. Dans la plupart des classes, les profs sont tellement débordés qu'ils peuvent s'estimer heureux s'ils passent dix à vingt pour cent de leur temps avec leurs élèves, en face à face, pour un échange individuel et concret. Imaginez que ce chiffre se transforme en quatre-vingt-dix ou cent pour cent. La qualité de la relation prof/élève serait cinq à dix fois meilleure. Voilà la statistique que nous devrions prendre en compte.

Tout cela est-il utopique ? Purement rhétorique ? Non. En réalité, ce style d'enseignement est déjà à l'œuvre. Dans la prochaine partie de ce livre, nous exposerons comment il s'est mis en place et pourquoi il fonctionne.

# *III*

## PLONGEON DANS LA RÉALITÉ

S'il est facile de déplorer l'état des choses, il n'est guère plus difficile de théoriser. Les recherches universitaires s'empilent, préconisant telle ou telle approche : plus de notes, moins de notes, plus de contrôles, moins de contrôles. L'éducation n'échappe pas aux engouements et aux modes. Parfois, ces modes suggèrent des pistes intéressantes, mais d'autres fois, elles se révèlent être des impasses.

Prenons par exemple l'idée qu'il existerait différents « styles d'apprentissage ». Il y a une trentaine d'années est apparue une théorie selon laquelle certaines personnes avaient une mémoire « verbale » et d'autres une mémoire plutôt « visuelle ». En surface, l'idée semblait bonne. Après tout, certaines personnes ont la mémoire des visages plutôt que des noms, et vice-versa. En ouvrant le mode d'emploi d'un nouvel appareil, certains vont lire le texte tandis que d'autres regarderont immédiatement les schémas. Mémoire visuelle contre mémoire verbale. Ce constat, apparemment frappé au coin du bon sens, gagna en popularité, créant ainsi « un marché lucratif pour les chercheurs, les éducateurs et le grand public<sup>22</sup> ». On mit au point des exercices spécifiques et même des manuels pour chaque type d'apprenant. On imprima des guides du professeur tout neufs, qu'on vendit aux académies. On avait évoqué l'existence de soixante et onze styles d'apprentissage différents.

Cette théorie ne présentait que deux problèmes. Le premier c'était qu'elle ne tenait vraiment pas la route. En 2009, un rapport publié dans *Psychological Science in the Public Interest* (La psychologie au service de l'intérêt public) a passé en revue les études qui l'avaient soutenue. La plupart d'entre elles ne répondaient pas aux critères de validité scientifique. Les rares qui paraissaient recevables et cherchaient à savoir si enseigner en fonction du prétendu style d'apprentissage était vraiment concluant contredisaient cette théorie. Ce type d'enseignement ne produisait aucun effet notable.

Le deuxième problème, c'était qu'en raison du travail laborieux consistant à concevoir les études, accumuler les données, analyser les informations et publier les résultats, il avait fallu *trente ans* pour parvenir à cette conclusion. Qui sait combien d'argent et de temps (celui des enseignants comme des élèves) avait été gaspillé durant ces trois décennies.

Trente ans, cela paraît énorme, toutefois expérimenter de nouvelles approches prend nécessairement du temps ; cela devrait nous dicter la prudence quand il s'agit de tester de nouvelles théories, surtout quand elles se vantent d'être universelles. Vu la complexité du cerveau humain, nous devrions nous méfier d'une approche qui se veut idéale pour tous.

En médecine, je peux donner un médicament à un groupe de patients et un placebo à un autre. Après quelques mois ou années, je peux constater si le médicament a des effets significatifs sur la santé du groupe en les comparant avec ceux du groupe placebo. Si les résultats sont concluants, je peux supposer que le médicament sera approprié pour des patients présentant le même profil que ceux du premier groupe. Ce que je ne peux pas faire, c'est généraliser à l'excès. Je ne peux pas en déduire que le même médicament sera efficace pour toute une population, encore moins pour des patients atteints de maladies différentes.

Dans des domaines comme l'éducation, en revanche, la généralisation excessive demeure un danger.

Imaginons que je veuille mettre au point du matériel éducatif, disons des vidéos scientifiques. Mon

idée est qu'une vidéo montrant un dialogue entre un élève et son professeur sera plus efficace qu'une vidéo avec le professeur seul. Je réalise deux vidéos sur le même thème, mettons les lois de Newton, que je soumetts à deux groupes d'élèves au hasard, à qui je donne ensuite une évaluation. Imaginons que le groupe ayant visionné la version dialoguée réussisse beaucoup mieux que l'autre, tellement mieux que la chance ne peut pas entrer en jeu. Je publie un article intitulé « Vidéos scientifiques : enseigner par le dialogue ».

Pourrais-je ensuite généraliser ? À supposer que le même professeur figure dans les deux vidéos, il se peut qu'il soit plus doué pour le dialogue que pour le cours magistral. Avec un autre professeur, le résultat aurait peut-être été inverse. Ce prof était peut-être médiocre dans les deux exercices, mais le dialogue faisait intervenir un étudiant posant les bonnes questions et résumant la pensée du professeur. Si cet étudiant se chargeait lui-même du cours magistral, il se révélerait peut-être meilleur que son prof. Les résultats auraient pu différer si le sujet avait été la relativité, ou si la vidéo ne montrait pas le visage du prof, ou encore si on avait eu recours ensuite à un autre type d'évaluation.

Seule conclusion qu'on peut raisonnablement tirer de cette expérience : cette vidéo en question s'est avérée plus concluante que cette autre vidéo, sur un sujet donné. Cela ne nous apprend rien sur l'usage des vidéos scientifiques en général.

Si votre esprit critique fonctionne correctement, vous devriez vous faire à l'heure qu'il est la réflexion suivante : l'objet de ce livre est de proposer des façons d'améliorer l'éducation et voilà qu'il nous dit qu'on ne peut pas changer les choses aussi facilement. La différence réside dans la formulation des arguments et la généralisation des constats. Je défends un certain nombre de pratiques qui ont déjà donné des résultats auprès de nombreux étudiants et peuvent être mises à l'épreuve et affinées ; je ne défends pas une théorie générale.

Je ne soutiens pas qu'il est scientifiquement prouvé que n'importe quel exercice personnalisé et n'importe quel cours en vidéo couplé à n'importe quel projet pratique est supérieur à n'importe quel cours magistral délivré devant trois cents étudiants. En fait, je pense même que c'est faux. Je dis simplement ceci : cette aventure a beau être encore balbutiante, nous accumulons des preuves concluantes attestant que certaines méthodes s'appuyant sur des vidéos et des logiciels semblent convenir à certains élèves et enseignants. J'ignore s'il s'agit de la meilleure façon de toucher le plus grand nombre ; honnêtement, le modèle prussien réussit sans doute à certains élèves. Mais nous voulons aller plus loin et continuellement améliorer notre contenu et notre logiciel afin de le rendre aussi efficace que possible pour un maximum d'élèves.

Mon approche se fonde avant tout sur le bon sens, pas sur une quelconque théorie pseudo-scientifique que j'aurais l'intention de valider. À partir de données avérées, je tente continuellement de la perfectionner sans prétendre détenir la formule magique. Je préconise d'utiliser des cours filmés dans certains cas et de recourir à la discussion dans d'autres. Travailler sur des projets pratiques quand le sujet s'y prête ou plutôt sur des exercices traditionnels. Avancer en vue de l'évaluation finale par laquelle l'élève peut se distinguer aux yeux du monde tout en gardant à l'esprit ce qu'il a réellement besoin d'apprendre dans la vie. Se concentrer sur la théorie, stimuler la pensée sans négliger la pratique. Pourquoi privilégier l'un au détriment de l'autre ? Autrefois, on répondait qu'on n'avait pas le temps de faire les deux. Avec les nouvelles technologies, cette excuse n'est plus valable. L'éducation n'a pas à être l'otage de théories dogmatiques. Nous pouvons désormais mettre au point des solutions individuelles, grâce aux données fournies quotidiennement par des millions d'élèves.

Ce ne sont pas des plans sur la comète : ça se passe dans le monde réel, à l'heure où je vous parle.

# LE LOGICIEL DE LA KHAN ACADEMY

Retournons brièvement en 2004, là où tout a commencé.

À l'époque, je travaillais toujours pour le fonds d'investissement. La Khan Academy et les vidéos YouTube qui allaient la populariser ne verraient le jour que bien plus tard. J'étais juste un type qui donnait quelques cours de soutien par téléphone.

Dès le départ j'ai été troublé, voire stupéfait, de constater que la plupart de mes élèves (pourtant tous motivés et brillants) n'avaient qu'une connaissance approximative des bases, particulièrement en maths. De nombreux concepts leur échappaient. Par exemple, ils pouvaient définir un nombre premier (nombre divisible uniquement par lui-même et par un) mais ne reliaient pas cette notion à l'idée plus générale du plus petit commun multiple. En résumé, ils connaissaient les formules, avaient mémorisé le mécanisme, mais il leur manquait des connexions. Les liens intuitifs n'avaient pas été faits. Pourquoi ? Probablement parce que le sujet avait été abordé trop rapidement et superficiellement en classe, et les concepts s'y rapportant sectionnés en modules artificiels. Par conséquent, ces gamins ne connaissaient pas vraiment les maths ; ils connaissaient certains mots et processus qui *décrivaient* les maths.

Ces problèmes se manifestaient vite durant les cours particuliers. À des questions parfois très simples, les élèves avaient tendance à donner des réponses évasives. Selon moi, deux raisons causaient ce manque d'assurance. La première, c'était le manque de compréhension conceptuelle des bases ; ils ne savaient jamais vraiment ce qu'on leur demandait ni quel outil théorique utiliser. Pour prendre une analogie grossière, c'est comme si on leur avait enseigné dans deux cours différents comment se servir d'un marteau puis d'un tournevis. Si on leur demandait de planter un clou, ils savaient taper avec leur marteau ; si on leur disait de visser, ils savaient utiliser leur tournevis. Mais si leur demandait de construire une étagère, ils se retrouvaient paralysés quand bien même il s'agissait de combiner deux concepts connus.

La deuxième raison, c'était la confiance. Ils donnaient des réponses timides parce qu'au fond d'eux, ils savaient que c'était du bluff. Ils n'y étaient pour rien ; leur scolarité avait fonctionné selon le modèle du gruyère, les laissant en équilibre sur des fondations branlantes.

Durant nos cours particuliers, ces lacunes fondamentales devinrent un vrai problème. Les identifier et les combler aurait été extrêmement chronophage et nous aurait laissé peu de temps ou d'énergie pour avancer. Les séances, j'imagine, se seraient révélées douloureuses et humiliantes pour l'élève.

Aussi, pour aider efficacement mes élèves, ai-je conçu un logiciel très simple générant des problèmes de maths. Bien sûr, cette première version était élémentaire. Elle se contentait de distribuer des problèmes sur des sujets variés comme l'addition et la soustraction de nombres négatifs ou le travail sur les exposants. Les élèves pouvaient effectuer autant d'exercices que nécessaire, jusqu'à ce qu'ils aient le sentiment de cerner la notion. S'ils ne savaient pas comment résoudre un problème donné, le logiciel leur montrait le raisonnement à suivre.

Toutefois, ce logiciel primitif laissait un certain nombre de questions non résolues. Mes élèves pouvaient réaliser autant d'exercices qu'ils le souhaitaient, mais moi, le prof, je n'avais guère d'informations sur leur progression. J'ai donc ajouté un programme permettant de suivre les étudiants

afin de déterminer combien d'exercices ils avaient réussis ou ratés, en combien de temps, et même à quel moment de la journée. Au départ, c'était juste par commodité, une façon efficace de les accompagner. Mais peu à peu, l'utilité potentielle de ce système m'est apparue. En l'améliorant, je pouvais savoir non seulement ce qu'apprenaient mes élèves, mais comment ils l'apprenaient. C'était à mes yeux une donnée concrète capitale.

Par exemple, les élèves passaient-ils davantage de temps sur les problèmes qu'ils parvenaient à résoudre ou ceux sur lesquels ils bloquaient ? Parvenaient-ils à la solution petit à petit (par un raisonnement logique) ou entrevoyaient-ils la solution dans un flash (par reconnaissance). Leurs erreurs étaient-elles imputables à l'étourderie ou à l'incapacité de relier des éléments logiques ? Que se passait-il quand l'un d'entre eux saisissait soudain le concept ? Cela se produisait-il graduellement, après avoir vu une répétition d'exemples, ou dans un moment de révélation ? Que se passait-il quand les élèves exécutaient une série d'exercices sur une même notion plutôt que des exercices pêle-mêle consacrés à différentes notions ?

En expérimentant ces données sur mon petit échantillon d'élèves, j'ai constaté que la variété des réponses nous en apprenait long sur le « comment apprendre ». Nous allons le voir, cette accumulation de données allait devenir une base d'informations précieuse pour les professeurs, les personnels de l'administration et les pédagogues.

Dans l'immédiat cependant, j'avais des problèmes plus urgents à résoudre. Plus mes élèves étaient nombreux, plus je m'approchais de cette impasse où se sont retrouvés tant d'enseignants après avoir voulu individualiser leur enseignement. Comment pouvais-je gérer vingt ou trente étudiants travaillant chacun sur un sujet différent, à un niveau différent et à son propre rythme ? Comment pouvais-je pourvoir aux besoins de chacun ?

Heureusement, les ordinateurs savent très bien gérer ce genre d'informations. La prochaine amélioration du logiciel allait donc consister à établir une hiérarchie ou un réseau de concepts (la « carte du savoir » que nous avons mentionnée) afin que le programme lui-même assigne à l'élève sa prochaine tâche. Une fois l'addition et la soustraction des fractions acquises, par exemple, ils pouvaient passer aux équations linéaires. Puisque l'ordinateur se chargeait de donner les « devoirs », j'avais le temps de me consacrer à la partie humaine du travail : l'accompagnement et le conseil.

Mais cela a soulevé une question cruciale : comment pouvais-je être sûr qu'un élève était prêt à avancer ? Comment m'assurer qu'un concept était maîtrisé ? La question relevait autant de la théorie que de la pratique.

L'une des possibilités était d'utiliser le mode de notation traditionnel à base de pourcentages, mais cela ne semblait pas convenir. Dans une classe traditionnelle, la réussite était fixée à soixante-dix pour cent, ce qui signifiait qu'un tiers de la leçon vous avait échappé. Je pouvais arbitrairement relever la barre à quatre-vingts, quatre-vingt-cinq ou quatre-vingt-dix pour cent, mais cela me semblait manquer de rigueur et passer à côté de l'essentiel. Comme nous l'avons montré, même si l'on comprenait un concept à quatre-vingt-quinze pour cent, on s'exposait à des difficultés par la suite, alors pourquoi l'accepter ?

J'ai fini par comprendre que ce n'était pas une question de chiffres, mais un problème humain : quelles étaient nos attentes ? Quel niveau de sérieux et de compréhension devions-nous exiger de nos élèves ? En retour, quel genre de messages envoyions-nous à travers ces attentes et les exigences qu'elles supposaient ? J'avais le sentiment qu'en général, éducateurs et enseignants manquaient cruellement d'ambition pour leurs élèves ; or cette attitude condescendante était contagieuse. En

voyant la barre placée aussi bas, les enfants remettaient en question leurs propres capacités ou acceptaient la médiocrité.

Je suis parvenu à la conclusion que mes cousins (et avec eux tous les élèves) avaient besoin qu'on revoie nos ambitions à la hausse. Obtenir quatre-vingts ou quatre-vingt-dix pour cent de bonnes réponses était acceptable, mais je voulais qu'ils travaillent jusqu'à obtenir dix bonnes réponses d'affilée. Cela peut paraître radical, irréaliste ou même sévère, mais c'était la seule exigence qui respectait à la fois la matière et l'élève. (Depuis, nous avons sensiblement affiné la notation, mais le principe est resté le même.) Certes, c'est exigeant. Mais cela ne pousse pas les élèves à l'échec ; au contraire, cela les mène à la réussite, parce qu'ils peuvent essayer jusqu'à ce qu'ils y arrivent.

J'ai la conviction que si on lui fournit les outils et l'aide adaptés, chaque élève peut atteindre ce niveau en maths et en sciences. Je crois aussi qu'on le dessert en le laissant poursuivre sa scolarité sans avoir atteint ce niveau, parce qu'il le paiera tôt ou tard.

J'avais beau croire fermement en ces idées, cela ne me montrait pas comment parvenir à cent pour cent de réussite ni comment mesurer ce résultat. Une fois encore, je n'avais pas de grande théorie sur le sujet ; j'ai simplement décidé de tenter le coup des dix bonnes réponses d'affilée. D'après moi, si les élèves résolvaient correctement dix problèmes de suite sur un sujet donné, il y avait de fortes chances qu'ils aient saisi le concept sous-jacent. Les réponses approximatives ainsi que celles données au petit bonheur la chance seraient percées à jour. Je le reconnais, dix était un nombre arbitraire ; j'aurais pu choisir huit, douze ou autre chose, et le nombre pourrait sans doute varier en fonction des concepts évalués. Toutefois, ce chiffre permettait de se fixer un objectif. S'ils échouaient ils pouvaient retravailler. S'ils avaient besoin de refaire des exercices, le logiciel les mettrait au point.

Le mieux, c'était que quand les élèves réussissaient cette série d'exercices – chose qui les intimidait au départ – ils avaient vraiment le sentiment du travail accompli. Leur confiance et leur estime de soi s'en trouvaient renforcées et ils attendaient avec impatience le défi suivant qui leur présenterait un problème plus difficile.

## PÉNÉTRER DANS UNE VRAIE CLASSE

Venons-en au début de l'année 2007.

À ce moment-là, plusieurs milliers d'élèves utilisaient les vidéos de la Khan Academy qui étaient depuis peu postées sur YouTube. Parmi eux, quelques centaines rencontraient également des problèmes dus à la capacité du site. Il était clair que le public de l'Academy avait dépassé ma petite poignée d'élèves. Le bouche-à-oreille fonctionnait et d'ici peu, nous allions nous étendre beaucoup plus que prévu. C'était gratifiant, bien entendu, mais aussi un peu surréaliste. J'avais l'habitude d'instaurer une relation personnelle avec chacun de mes élèves. Désormais, à l'exception de mes cousins et amis, je ne les connaissais plus vraiment, sauf à travers leur travail et leurs e-mails occasionnels. Je me sentais un peu comme un médecin qui déchiffrait des résultats d'analyses sans jamais ausculter ses patients.

Je n'avais pas encore eu le privilège de rencontrer des élèves et des enseignants « pour de vrai ». Le logiciel et le système de suivi que j'avais mis en place me convenaient ; est-ce qu'ils pouvaient convenir à tous ? Quelles améliorations ou critiques seraient proposées par les professionnels qui travaillaient dans de vraies écoles ? Les professeurs adhèreraient-ils au concept de leçon filmée ou y verraient-ils une menace ? Les idées que j'avais expérimentées fonctionneraient-elles mieux en tant que complément de cours ou pouvaient-elles tenir lieu de leçon proprement dite ?

Curieux de constater par moi-même comment les élèves utilisaient le logiciel et les vidéos, j'ai été heureux qu'un ami me présente un enseignant qui participait à un programme d'été ici, dans la baie de San Francisco. Ce programme éducatif, Peninsula Bridge, avait pour but de développer le potentiel scolaire de collégiens issus de quartiers et établissements défavorisés ; pour ce faire, un certain nombre d'écoles privées prestigieuses du coin leur prêtaient leurs locaux. Quand un élève était sélectionné, il pouvait participer gratuitement à une session d'été.

J'avais envie de collaborer à ce projet, mais pour ce faire, il me fallait convaincre l'équipe pédagogique et la direction que j'avais quelque chose à leur offrir. Je dois admettre que cet « entretien » m'a stressé. C'était étrange. Dans mon activité d'analyste de fonds spéculatifs, je participais régulièrement à des réunions avec les directeurs généraux et les directeurs financiers de grands groupes ; j'étais parfaitement à l'aise dans des discussions où des dizaines de millions de dollars (et parfois mon poste même) étaient en jeu. Et voilà que j'étais stressé comme un ado avant son premier rendez-vous à l'idée de cette rencontre informelle avec des gens ouverts d'esprit qui partageaient mes idées.

Je me suis d'abord entretenu avec Ryanne Saddler, professeure d'histoire et directrice du camp d'été à la Castilleja School, l'un des établissements qui mettaient ses locaux à disposition de Peninsula Bridge. J'étais tellement excité de pouvoir discuter directement avec quelqu'un issu du secteur de l'éducation que j'ai parlé à toute vitesse en exposant les bases de mon travail : les vidéos, les exercices individualisés, la carte du savoir, le suivi des élèves. Ryanne semblait apprécier ce que je disais, mais comme elle-même n'enseignait pas les maths, elle m'a suggéré de répéter mon petit discours devant l'équipe dirigeante au grand complet. J'ai accepté sans hésiter et en me quittant, Ryanne a demandé :

– Ça fonctionne aussi sous Mac, non ?

– Bien sûr ! ai-je répondu, sûr de moi.

C'était un mensonge. Je n'avais pas de Mac et je ne savais pas si mon logiciel était compatible. J'ai foncé dans un magasin d'informatique pour acheter un MacBook puis j'ai passé la nuit à convertir tout mon système (ou presque).

Ce premier contact avec le monde de l'école était fragile et le rendez-vous suivant a bien failli avoir raison de moi. Ma rencontre avec l'équipe dirigeante était prévue le 15 mars. Coïncidence ou coup du sort, c'est également à cette date que mon nom de domaine, khanacademy.org devait être renouvelé. Or la carte de crédit qui servait à le financer avait expiré, et je ne m'en étais pas rendu compte. Comme je ne lui avais pas réglé la somme de douze dollars, mon hébergeur a tout bonnement fermé le site. Sans avertissement ni préavis. Le jour même où l'Academy encore balbutiante s'apprêtait à vivre sa plus grande aventure.

Quand j'ai compris que le site était fermé, j'ai eu une étrange réaction ; je suis resté très calme. Jusqu'à ce moment-là, j'avais les nerfs en pelote, me demandant comment j'avais pu croire que j'allais révolutionner l'éducation avec mes vidéos et mon logiciel artisanaux. Désormais, je prenais conscience que je n'avais aucune chance. *Ce type vient nous montrer son site, mais il n'existe même pas ! Quel nul !* Ayant rendu les armes avant même le combat, je suis arrivé au rendez-vous équipé de quelques diapositives et des vidéos disponibles sur YouTube.

J'ai montré une vidéo que j'avais réalisée sur « l'addition simple », que je trouvais mal fichue et même un peu bête (je ne supporte toujours pas d'entendre ma voix). Par chance, mon auditoire semblait assez amusé de voir un adulte compter les fruits et écrire d'une main maladroite sur le tableau noir. Ils ont conclu que l'Academy pouvait peut-être aider les gamins à comprendre l'algèbre. Ils semblaient aussi enthousiastes que moi.

Cet été-là, Peninsula Bridge utilisa les leçons filmées et le logiciel sur trois de ses campus. Les règles étaient claires : les cours de l'Academy viendraient compléter le programme de maths, pas le remplacer. Les élèves auraient recours aux vidéos pendant leur « session informatique » durant laquelle ils apprenaient à se servir d'autres outils comme Photoshop et Illustrator. Même dans le cadre de cette structure, cependant, je devais prendre des décisions importantes ; des décisions qui allaient transformer cette expérience en un galop d'essai étonnant.

La première décision à prendre était de savoir à quel niveau de maths les enfants allaient débiter. Le programme de l'Academy commençait avec  $1+1 = 2$ . Or les enfants avaient entre onze et quatorze ans. Certes, la plupart présentaient de sérieuses lacunes en maths et beaucoup n'avaient pas le niveau. Toutefois, n'allait-on pas les vexer et perdre notre temps en commençant par les additions ? C'était mon avis, c'est pourquoi j'ai proposé qu'on commence au niveau CM2, histoire de réviser un peu tout de même. À ma grande surprise, deux des trois enseignants qui établissaient le programme m'ont affirmé qu'ils préféraient commencer au tout début. Les classes bénéficiant des leçons de l'Academy ayant été choisies au hasard, nous nous sommes retrouvés avec un petit échantillon d'élèves.

L'idée que des collégiens trouveraient l'arithmétique élémentaire trop facile a été immédiatement balayée. Au sein du groupe qui avait commencé avec  $1+1 = 2$ , la plupart des jeunes, comme on s'y attendait, ont enchaîné les exercices sans problème. Mais pas tous. Certains ont rencontré des difficultés avec des opérations aussi simples qu'une soustraction à deux chiffres. D'autres n'avaient manifestement jamais appris leurs tables de multiplication. D'autres encore ignoraient les principes de la fraction ou de la division. J'insiste sur le fait qu'il s'agissait d'élèves motivés et intelligents.

Pourtant, pour une raison que j'ignorais, l'apprentissage en gruyère avait fait des ravages à un stade terriblement précoce de leur scolarité, et si on n'y remédiait pas, ils n'étaient pas près de maîtriser l'algèbre et le reste.

La bonne nouvelle, c'est qu'une fois repérées, ces lacunes *pouvaient* être comblées ; une fois les bases assainies, les enfants pouvaient avancer sans embûche.

Le contraste entre ce groupe et celui qui avait commencé le programme au niveau fin de primaire était flagrant. Comme ces derniers avaient débuté avec beaucoup d'avance, je me figurais qu'au bout des six semaines de cours, ils s'attelleraient à des problèmes bien plus complexes que le premier groupe. En réalité, l'inverse s'est produit. Comme dans la fable du lièvre et de la tortue, le premier groupe, avançant étape par étape, a fini par dépasser le deuxième. Dans le groupe le plus « avancé », cependant, certains se sont trouvés au pied du mur, incapables de progresser. Ils ne parvenaient pas à saisir des concepts de niveau sixième ou cinquième, sans doute à cause de lacunes antérieures. En comparant les résultats des deux groupes, une conclusion s'est imposée : presque tous les élèves avaient besoin de révisions *et les heures passées à identifier les lacunes et les combler permettraient d'approfondir leurs connaissances et d'économiser du temps à long terme.*

Mais comment identifier ces lacunes, en mesurer l'étendue et être sûr de les avoir comblées ?

Comme je l'ai mentionné, j'avais déjà conçu une base de données assez simple me permettant de garder la trace des progrès de mes élèves. Maintenant que je collaborais avec des enseignants expérimentés, j'avais quelques nouvelles pistes pour améliorer mon système. Quelques jours après mon arrivée dans l'établissement, l'une de ces enseignantes, Christine Hemiup, m'a envoyé un e-mail pour me dire que malgré l'ingéniosité de ce système, ce qui lui manquait vraiment, c'était un moyen simple d'identifier les élèves qui étaient « bloqués ».

Cela a engendré une réflexion sur le concept de « blocage ». Quand on y pense, tout apprentissage implique un certain degré de blocage, même s'il ne dure qu'un instant, entre le moment où l'on ignore une donnée et le moment où on la comprend. Il me fallait donc une fois de plus inventer une définition arbitraire du « blocage ». Voici ce que je me suis dit : si un élève travaillait sur cinquante exercices et n'arrivait pas une seule fois à aligner dix réponses correctes d'affilée, alors il était en situation de blocage. (Ce raisonnement a été largement affiné aujourd'hui, au moyen de techniques élaborées, mais l'idée reste la même : il s'agit de déterminer ceux qui ont le plus besoin d'aide.)

Cette définition grossière du blocage permettait de cadrer les choses mais ne nous disait pas comment relayer au mieux l'information à l'enseignant. Christine a suggéré la conception d'une feuille de route quotidienne sur laquelle chaque élève serait représenté par une droite et chaque notion par une ordonnée. À chaque intersection entre l'élève et la notion, on indiquerait dans une bulle le nombre d'exercices effectués, le nombre de bonnes et mauvaises réponses, de réponses correctes d'affilée et le temps passé sur le devoir. Cette feuille de route rendait compte simplement et visuellement du degré de blocage de chaque élève.

Ce procédé de suivi de l'élève s'est avéré bien plus utile encore ; il a fondamentalement changé la dynamique de groupe. Une fois de plus, *l'utilisation de la technologie a humanisé la classe* en facilitant le tête-à-tête et en permettant à l'enseignant d'aider ceux qui en avaient le plus besoin. Mieux encore, un élève maîtrisant une notion donnée pouvait épauler l'un de ses camarades en difficulté. Ou bien deux élèves qui bloquaient sur le même problème pouvaient tenter de le résoudre ensemble. Dans toutes ces configurations, l'accent était mis sur la qualité et la pertinence de l'interaction.

Avant de conclure sur mon expérience avec Peninsula Bridge, j'aimerais mentionner une anecdote que j'ai trouvée particulièrement intéressante et stimulante. Dans le modèle scolaire traditionnel hérité des Prussiens, les élèves sont regroupés par classes. Mais comme l'écart entre l'élève le plus rapide et le plus lent s'accroît avec le temps (dans ce genre de configuration), il devient très difficile de ne pas ennuyer à mort le plus rapide ou semer le plus lent en route. La plupart des écoles règlent ce problème grâce à « l'orientation ». Cela revient à mettre les plus forts dans des groupes « avancés », les moyens dans des groupes « intermédiaires » et les plus faibles dans des classes « de soutien ». Cela paraît logique... sauf que cette distinction crée une division intellectuelle et sociale permanente entre les élèves.

Les évaluations qui décident de leur sort peuvent être assez arbitraires. J'étais donc très curieux de voir si, parmi les élèves « faibles » présents dans le programme, certains pouvaient, en travaillant à leur rythme et en révisant leurs bases, intégrer un groupe « avancé ». J'ai observé les progrès d'élèves qui, au début du programme, étaient sérieusement à la traîne (et auraient donc été mis dans une classe de soutien à l'école) mais s'étaient peu à peu hissés parmi les meilleurs.

Dans une classe de trente élèves, j'en ai trouvé trois qui, au début du programme de six semaines, étaient nettement en dessous du niveau moyen et se retrouvaient à la fin nettement *au-dessus* de la moyenne. (Pour ceux que les statistiques intéressent, j'ai calculé cela en comparant le nombre de notions acquises par chaque élève à la moyenne des notions étudiées par la classe pendant la première et la dernière semaine de cours. Je me suis ensuite concentré sur ceux qui, au début du programme, étaient à au moins un écart-type en dessous de la moyenne et, à la fin du programme, un écart-type au-dessus.) Pour le dire simplement, cet échantillon révélait que dix pour cent des enfants qu'on aurait qualifiés de « faibles » auraient été placés dans des classes de soutien alors qu'ils avaient toutes les capacités pour réussir en maths.

Il y avait une élève de cinquième (appelons-la Marcela) dont les résultats étaient particulièrement frappants. Au début du programme, elle faisait partie des élèves les moins avancés et pendant les trois premières semaines, ses progrès étaient très lents. Elle abordait en gros deux fois moins de notions que l'élève moyen. Elle passait notamment un temps fou à additionner et soustraire les nombres négatifs ; elle était totalement bloquée. Et puis un déclic s'est produit. Je ne sais pas exactement comment ça s'est passé, et son prof non plus. Cela fait partie des merveilles de l'intelligence humaine. Elle a eu une révélation et à partir de là, a progressé plus vite que tous ses camarades. À la fin du programme, elle était la deuxième du classement. Par ailleurs, elle avait des intuitions mathématiques qui touchaient au génie ; elle a fini par maîtriser des notions que la plupart de ses amis (même ceux qui se croyaient « forts » en maths) peinaient à comprendre.

À la fin du programme, nous avons procédé à une petite remise de prix. J'ai eu le plaisir de remettre des récompenses à quelques élèves, dont Marcela. Elle était très timide et – jusqu'à cet été-là – très peu sûre d'elle, et quand je lui ai dit qu'elle était devenue une star des maths, elle a esquissé un faible sourire en hochant la tête. Cela a suffi à me réjouir.

## JEUX ET DIVERTISSEMENT

Pour moi, l'expérience de Peninsula Bridge s'est avérée à la fois excitante et libératrice. Quand j'enregistrais mes cours en vidéo, rappelez-vous, j'étais tout seul dans un placard réaménagé. Désormais, j'avais affaire à des élèves en chair et en os que j'appréciais et encourageais, et à de vrais profs dont j'admirais l'implication et l'expérience. Mon appétit pour les camps d'été éducatifs et les salles de classe était aiguisé si bien que les deux étés suivants, en 2009 et 2010, j'ai créé et dirigé en partenariat avec un ingénieur aérospatial du nom d'Aragon Burlingham, ce que je qualifierais d'expérimentation en enseignement pratique. Comme je travaillais toujours comme analyste pendant ce premier été, j'ai pris des vacances pour être présent durant le camp et cela ne m'a pas gêné le moins du monde. Je me suis éclaté.

J'espère m'être bien fait comprendre : je n'ai jamais pensé que l'éducation d'un enfant devait se réduire à des leçons filmées et des exercices. Bien au contraire. J'espérais rendre l'enseignement plus efficace, aider les enfants à maîtriser des notions plus rapidement afin de dégager du temps pour d'autres types d'apprentissages : apprendre par la mise en pratique, apprendre de façon ludique et constructive. Disons, apprendre sans s'en rendre compte. Les programmes d'été paraissaient le terrain idéal pour concrétiser cette idée.

Nos séances ont ainsi été conçues pour encourager les projets pratiques illustrant des concepts théoriques. Si cela semble un peu abstrait, laissez-moi vous donner un exemple parlant. Nous avons passé beaucoup de temps pendant ce programme à construire des robots. Dans un groupe, les élèves étaient censés concevoir des petits sumos (à base de Legos programmables équipés de capteurs à infrarouges tactiles et lumineux). Ces robots devaient détecter un robot ennemi et le faire tomber de la table. C'était un jeu tout simple qui offrait des possibilités de complexification infinies.

Certains élèves ont construit des robots intelligents et agiles qui essayaient de tendre un piège à leurs ennemis. D'autres se sont concentrés sur la traction et la force de torsion. Le plus important, c'était que les élèves consacraient leurs journées à construire, tester et affiner les idées qu'ils avaient mises au point.

Autre activité qui s'est révélée riche d'enseignements : le jeu de société bien connu Risk. Nous jouions à une version rebaptisée « Risk parano » dans laquelle chaque joueur pouvait gagner en éliminant un autre joueur désigné au hasard comme son ennemi attitré. Vous saviez qui vous deviez battre, mais pas qui vous avait dans son collimateur. D'où la parano. Vous deviez déduire des actions de chacun s'il présentait un danger pour vous ou non. Puis vous deviez choisir entre la poursuite de vos intérêts immédiats, l'attaque de votre propre ennemi ou l'auto-défense.

Pendant que les six joueurs apprenaient mine de rien la psychologie, la théorie des jeux et les probabilités en étant impliqués dans la partie, les vingt autres élèves pariaient sur le vainqueur, étudiant ainsi la fluctuation des marchés en fonction des événements et des émotions. Chaque observateur avait un faux billet de cinq cents dollars et six morceaux de papier coloré (un pour chaque joueur de la partie) au début du jeu. La règle était la suivante : les papiers représentant un joueur éliminé ne valaient rien, tandis que ceux du gagnant vaudraient cent dollars. Le montant de la « bourse » des observateurs variait donc en fonction des actions entreprises dans le jeu ; si quelqu'un était prêt à acheter un papier rouge pour soixante dollars, il montrait au marché que selon lui, le joueur

rouge avait soixante pour cent de chance de gagner ( $60\% \times 100 \text{ dollars} = 60 \text{ dollars}$ ). Sans le savoir, les étudiants approfondissaient leur intuition en probabilité et en espérance mathématique, tout en anticipant des phénomènes imprévisibles. À un moment donné, certaines « valeurs » s'échangeaient à plus de cent dollars, une somme qui dépassait leur capacité de remboursement. Cela a donné lieu à de bonnes discussions après le jeu, au cours desquelles nous avons abordé la question de « l'exubérance irrationnelle ».

Puisqu'un programme d'été ne serait pas complet s'il n'épuisait pas à la fois l'esprit et le corps, nous jouions également au « loup version masse critique ». Normalement quand on joue au loup, on essaie d'immobiliser un camarade en l'attrapant. Il peut être libéré si un autre joueur qui n'est pas immobilisé le touche à son tour. Dans notre variante, nous tentions de calculer le nombre de joueurs et la taille du terrain nécessaire pour pouvoir attraper tout le monde. Encore une fois, il s'agissait d'apprendre sans s'en apercevoir. Les enfants croyaient qu'ils jouaient au loup ; ils ne se rendraient compte que bien plus tard qu'ils avaient appris les bases du fonctionnement d'un système complexe.

Ces programmes d'été (celui de Peninsula Bridge et celui que j'ai dirigé avec Aragon) ont été des expériences enrichissantes et précieuses. Toutefois, j'avais bien conscience que si je voulais hisser la Khan Academy au rang d'alternative pédagogique, il fallait en prouver les bénéfices au cours d'une véritable année scolaire. J'ai donc été ravi (et stressé en même temps, comme d'habitude) quand l'occasion de le faire s'est justement présentée.

# LE GRAND SAUT

Début 2009, la Khan Academy commençait à voler de ses propres ailes. Dix mille élèves l'utilisaient chaque jour et je lui consacrais chaque seconde de mon temps libre. Pour être honnête, j'y consacrais même un peu de mon temps de travail. Je faisais de mon mieux pour me concentrer sur mon métier, mais mon cœur balançait clairement du côté de la Khan Academy et de son potentiel prometteur.

Et puis un jour, j'ai reçu un e-mail d'un certain Jeremiah « Jerry » Hennessy. Il était cofondateur d'une grande chaîne de restaurants (BJ's Restaurants) et avait eu recours à mes vidéos pour aider son fils en chimie. Il voulait que nous discussions de la Khan Academy.

J'avais déjà été contacté par plusieurs entrepreneurs cherchant à me convaincre de transformer mes vidéos en un business lucratif et j'ai pensé que Jerry avait la même intention. Il s'est avéré que c'était exactement le contraire. Il était persuadé – davantage que moi encore – que je perdais mon temps en tant qu'analyste de fonds d'investissement et que la Khan Academy pouvait aider à changer le monde en conservant son statut d'organisation à but non lucratif. J'étais flatté par sa confiance, bien entendu, mais j'essayais de ne pas trop y croire. Mon fils venait de naître, ma femme était encore en formation... il me semblait complètement irresponsable de quitter mon poste.

Comprenant ma situation, Jerry n'a pas insisté. Mais il avait semé une graine dans mon esprit. Au fil des mois, nous avons multiplié les conversations. À l'été 2009, je commençais à envisager sérieusement cette possibilité.

Des dizaines de milliers de jeunes regardaient alors les vidéos de façon régulière. Le logiciel que j'avais conçu pour mes cousins avait bénéficié d'un tel bouche-à-oreille qu'il faisait exploser mon hébergeur web qui me coûtait cinquante dollars par mois. Je devais même en interdire l'accès aux nouveaux utilisateurs afin que les autres puissent le consulter de façon tout juste satisfaisante. Franchement, les possibilités qui s'ouvraient à la Khan Academy étaient tellement enthousiasmantes que j'avais du mal à me concentrer sur mon « vrai » travail.

J'ai discuté avec ma femme Umaima d'une possible démission pour me consacrer à temps plein à la Khan Academy. Nos économies représentaient l'équivalent d'un bon acompte pour une maison dans la Silicon Valley, mais guère plus. Ma femme gagnait un petit salaire grâce à sa formation de rhumatologue. Toutefois, la perspective de renoncer à une rentrée d'argent mensuelle demeurait inquiétante. Umaima et moi avons tous les deux été élevés par une mère seule dont les revenus dépassaient à peine le seuil de pauvreté lors des années fastes ; nous n'avions pas envie de retrouver l'austérité dans laquelle nous avons grandi. J'hésitais donc beaucoup.

Et puis, en août, deux événements importants se sont succédé. D'abord, la Khan Academy a été nommée pour un prix décerné par le Technology Museum de San José. Ensuite, j'ai reçu un message via YouTube.

Il provenait d'un élève qui me disait que chez lui « les Noirs n'étaient pas accueillis à bras ouverts à l'école ». Quand il était petit on l'avait « forcé à me taire quand je parlais et quand je ne répondais pas à une question, on me battait ». Avec plus de tristesse que de colère, il concluait : « Aucun prof ne m'a jamais fait de bien. » Décidée à lui donner sa chance, sa famille avait économisé suffisamment pour

déménager dans un quartier plus ouvert, mais comme il disait, « sans une bonne compréhension des bases en maths, je n'ai pas bien progressé ».

Le jeune homme est allé jusqu'à l'université, bien qu'il ait eu du mal à rattraper son retard. Il voulait que je sache qu'il avait passé « tout l'été sur votre page YouTube... et je voulais simplement vous remercier pour ce que vous faites... La semaine dernière, j'ai passé une évaluation en maths et j'ai pu accéder à l'option "Maths avancés". Je peux dire que vous avez sans aucun doute changé ma vie et celle de ma famille. »

Wouahou. Quand on bosse dans un fonds d'investissements, on n'a pas l'habitude de recevoir ce genre de messages. Entre cet e-mail, la récompense potentielle décernée par le musée, l'insistance de Jerry et les encouragements de ma femme, j'ai décidé de faire le grand saut. Je me suis dit que j'allais bien réussir à convaincre quelqu'un du bien-fondé de ma cause et j'ai promis à ma femme que si d'ici un an, rien ne se passait, je reprendrais un emploi salarié.

Rétrospectivement, j'ai fait preuve d'une incroyable naïveté. Même si la Khan Academy recevait davantage de visites d'internautes que les programmes en ligne du MIT (MIT OpenCourseWare) et de Stanford réunis, elle se résumait à une seule personne travaillant depuis son placard. Je n'avais aucune expérience dans la gestion d'une organisation à but non lucratif ni dans la collecte de fonds. Le pire, c'est que les quelques fondations acceptant de m'écouter avaient peur de financer une organisation que personne d'autre ne soutenait. Je ne peux pas compter le nombre de fois où on m'a dit : « Eh bien, ça a l'air super votre truc, mais comment ça se fait que personne ne vous ait donné de fonds ? »

La pression a commencé à monter au cours du quatrième mois : rien de tel que de vivre sur ses économies avec un nouveau-né en prime pour faire tanguer un couple. Le premier signe d'espoir est apparu en janvier 2010 quand on m'a invité à rencontrer des responsables de Google. Apparemment, certains d'entre eux utilisaient mes vidéos avec leurs enfants et voulaient en savoir plus.

Lors de cette première entrevue, nous étions une dizaine. J'avais préparé des diapositives (que j'appelais mon « kit de présentation ») qui montraient des captures d'écran de vidéos, des témoignages d'utilisateurs et des données extraites du programme Peninsula Bridge. Je leur ai expliqué mon idée de créer une école virtuelle gratuite à échelle mondiale. Nous avons également discuté des améliorations possibles de mon système. Tout le monde semblait intéressé par ce que je faisais, mais rien ne m'indiquait que cela allait mener à quoi que ce soit.

Quelques semaines plus tard, ils m'ont de nouveau convoqué. Ça commençait à devenir sérieux. Ils m'ont demandé d'écrire un projet détaillant ce que je ferais avec deux millions de dollars. Rien de trop élaboré, deux pages suffiraient. Soit un million de dollars par page. Pas mal. Gardons à l'esprit que jusqu'alors, j'avais dépensé en tout et pour tout deux mille dollars pour la Khan Academy.

J'ai passé la nuit à écrire et réécrire mon projet : avec deux millions de dollars, j'engagerais une équipe d'informaticiens pour développer le logiciel, je produirais tant de vidéos par an et espérais toucher de tant à tant d'étudiants dans cinq ou dix ans. Je leur ai envoyé et j'ai attendu. Pendant les mois qui ont suivi, ils m'ont assuré qu'ils examinaient mon projet avec attention, mais je n'attendais pas grand-chose d'eux, parce qu'à ce stade j'avais déjà déchanté.

Quelques mois plus tard, j'ai remis mon CV à jour. Je m'étais rendu compte que je ne pouvais pas continuer à puiser comme ça dans mes économies. Je n'étais même pas sûr de pouvoir retrouver un poste dans la finance. Après tout, la plupart des employeurs n'étaient pas habitués à recevoir des candidats qui avaient démissionné pour pouvoir produire des vidéos sur YouTube.

Et puis en avril, j'ai reçu un nouvel e-mail inattendu et providentiel. Il s'intitulait « Je suis une

grande fan », autant dire que je l'ai ouvert sur-le-champ ! Une femme dont je n'ai pas immédiatement reconnu le nom me demandait l'adresse de l'Academy afin d'envoyer un don.

Ce n'était pas inhabituel en soi. Nombreux étaient ceux qui avaient donné cinq, dix, voire cent dollars via Paypal. Mais cette fois, un chèque de dix mille dollars est arrivé par la poste. L'expéditrice s'appelait Ann Doerr. Après une petite recherche Internet, j'ai découvert que c'était l'épouse d'un célèbre investisseur, John Doerr. Je lui ai envoyé un e-mail la remerciant de sa générosité et elle m'a proposé que l'on déjeune ensemble.

Nous étions convenus de nous retrouver en mai dans le centre de Palo Alto. Elle est arrivée perchée sur un vélo bleu-vert. Nous avons discuté de l'avenir possible de la Khan Academy. Quand Ann m'a demandé comment je subvenais à mes besoins et à ceux de ma famille, j'ai répondu en essayant de ne pas avoir l'air trop désespéré : « Je n'y arrive pas. On vit sur nos économies. » Elle a hoché la tête puis nous nous sommes quittés.

Une vingtaine de minutes plus tard, j'ai reçu un texto alors que je me garais devant chez moi. C'était Ann : *Il vous faut de l'argent. Je vous envoie un chèque de cent mille dollars.*

J'ai failli emboutir la porte de mon garage.

Le texto d'Ann a marqué le début d'une série d'événements surréalistes. Deux mois plus tard, Aragon et moi menions notre petit camp d'été pour la deuxième année consécutive. Un après-midi, alors que j'aidais une vingtaine d'enfants à travailler sur un de nos projets un peu dingues, j'ai reçu un texto d'Ann. En fait, j'en ai reçu plusieurs successivement, qui disaient à peu près ça :

*À Aspen... des centaines de gens dans le public.*

*Bill Gates parle de vous sur scène.*

*Bonne idée d'avoir démissionné.*

Que signifiaient ces messages sibyllins ? Ils étaient peut-être destinés à quelqu'un d'autre ? C'était peut-être un canular ? J'ai demandé à un élève de me laisser un ordinateur afin de vérifier sur Internet.

Des gens avaient déjà rapporté l'événement sur leurs blogs et sur Twitter. Bill Gates était sur la scène du Aspen Ideas Festival ; il disait qu'il était fan de la Khan Academy et l'avait utilisée avec ses enfants. J'ai tout de suite repensé aux vidéos débiles que j'avais faites pour mes cousins : on entendait mon fils pleurer en fond et moi, j'essayais de boucler une notion avant que ma femme ne rentre du travail. Est-ce que Bill Gates avait vraiment regardé ça ?

Les jours qui ont suivi ont été étranges. J'avais mis la main sur une séquence filmée de l'événement, donc j'avais la confirmation que ça s'était bel et bien passé. Qu'est-ce que j'allais faire ? L'appeler ? Ce n'était pas comme si Bill Gates était répertorié dans l'annuaire.

Une semaine plus tard environ, j'ai reçu un e-mail suivi d'un coup de fil du chef du personnel de Bill Gates. Si j'avais un peu de temps, Bill aimerait bien me voir à Seattle afin de me rencontrer et soutenir la Khan Academy. Il m'a demandé mes disponibilités ; mon agenda était vide pour tout le mois. Assis dans mon placard, j'ai répondu d'un ton aussi détaché que possible : « Pas de problème, je

dois pouvoir me libérer. »

La rencontre a eu lieu le 22 août dans les bureaux de Bill à Kirkland, dans l'État de Washington. Ils surplombaient le fleuve et étaient un brin plus agréables que mon placard. J'attendais dans la salle de réunion muni de mes traditionnelles diapos, en compagnie de plusieurs membres de la Gates Foundation. Je devais avoir l'air stressé car ils m'ont rassuré en me disant : « Bill est un type comme les autres ; il est cool. » Ça m'a un peu détendu et j'ai commencé à bavarder. Quelques minutes plus tard, tout le monde a soudainement affiché un air sérieux. Bill Gates était entré et il se tenait derrière moi. Ouais, un type comme les autres, c'est ça...

J'ai bondi de ma chaise et lui ai serré la main en disant : « Euh... enchanté. » Il s'est assis et tout le monde a attendu qu'il se passe quelque chose. Comprenant que c'était à moi de jouer, j'ai passé les quinze minutes suivantes à exposer mes objectifs avec la Khan Academy. Bill a hoché la tête poliment pendant toute ma présentation. Franchement, je ne sais plus ce que j'ai raconté. Vingt pour cent de mon cerveau étaient concentrés sur mes paroles. Les quatre-vingts pour cent restants se disaient : « Tu te rends compte que tu parles à Bill Gates ? Il est là à côté de toi ! BILL GATES ! Regarde, c'est Bill Gates ! T'as pas intérêt à foirer ! Surtout, évite de sortir une de tes blagues débiles ! »

Il m'a posé quelques questions puis a simplement commenté : « C'est super. »

Deux jours plus tard, le magazine *Fortune* publiait un article sur la Khan Academy. Il s'intitulait : « Le prof préféré de Bill Gates ». J'avais discuté avec le journaliste, David Kaplan, quelques semaines plus tôt et je savais qu'il avait également interviewé Gates, mais tout de même, j'avais du mal à y croire. L'article a fait pleurer ma mère ; je crois que, pour la première fois, elle s'est réjouie que je ne sois pas devenu médecin.

En septembre, la Gates Foundation s'était engagée à verser un million et demi de dollars à la Khan Academy afin qu'elle puisse louer des bureaux et embaucher cinq personnes ; plus tard, elle nous a versé quatre millions supplémentaires pour financer nos projets. Google annonça dans la foulée qu'il allouait deux millions à la Khan Academy afin de développer notre bibliothèque d'exercices et traduire notre contenu dans les dix langues les plus parlées au monde. Cela faisait partie de leur Projet 10<sup>100</sup>, dont l'objectif était de financer cinq initiatives pour changer le monde, sélectionnées parmi cent cinquante mille candidatures. L'heure était venue pour moi de sortir du placard.

## L'EXPÉRIENCE LOS ALTOS

Les financements enfin trouvés, la pression a un peu diminué et j'ai pu me consacrer à ma véritable mission : l'éducation.

En septembre 2010, j'avais rencontré Mark Goines. C'était ce que l'on nomme un « business angel », un investisseur spécialisé dans les start-ups de la Silicon Valley, également membre du conseil d'administration de la Los Altos School. Los Altos est une ville aisée dotée d'un des meilleurs systèmes scolaires de Californie. Il se trouve que j'habite tout près, à Mountain View ; si ma maison dépendait de l'académie de Los Altos, elle vaudrait cent mille dollars de plus, précisément à cause de la proximité de ces écoles. Mark et moi avons convenu d'un rendez-vous dans un café du coin, un après-midi.

Nous nous sommes tout de suite bien entendus. Mark fait partie de ces gens qui ont façonné la Silicon Valley. Il a très bien réussi dans la vie, c'est un esprit brillant mais aussi et surtout un type sans prétention qui a les pieds sur terre. Nous avons discuté des possibilités de la Khan Academy et du public qu'elle pouvait toucher. Nous parlions depuis une demi-heure quand il m'a demandé ce que je ferais si je pouvais réinventer un cours de maths de sixième. Pensant qu'il s'agissait d'une question purement rhétorique, j'ai exposé mes idées.

Il paraissait apprécier notre conversation, mais quand nous nous sommes quittés, j'ai eu l'impression que pour lui, ça s'arrêtait là. Et puis il a dit qu'avec mon accord, il aimerait parler de mes idées à d'autres membres du conseil d'administration de l'école.

Je dois préciser qu'à ce moment-là, tout allait très vite pour la Khan Academy. Google et la Gates Foundation allaient nous apporter un soutien financier conséquent, ce qui faisait couler pas mal d'encre. Entre les rendez-vous et la gestion quotidienne du bureau, j'étais débordé. De plus, j'avais peur que la raison initiale de toute cette attention – les vidéos – passe à la trappe, engloutie sous les nouvelles préoccupations de la Khan Academy. De toute évidence, j'avais besoin d'aide, et vite.

J'ai convaincu un vieil ami de Louisiane et du MIT, Shantanu Sinha, de siéger comme président et de gérer les affaires de la Khan Academy. Ce type intelligent qui avait toujours plus brillé que moi à l'école a laissé tomber son poste chez McKinsey and Company, entreprise dont il était associé et où son salaire annuel s'élevait à un demi-million de dollars. Je n'étais donc pas le seul fou à abandonner une carrière stable et bien rémunérée pour réinventer l'école à l'échelle globale.

Début octobre, Shantanu et moi avons rencontré Jeff Baier et Alyssa Gallagher, l'inspecteur des écoles de Los Altos et son assistante. En écoutant notre présentation, ils se sont rendu compte que nous proposons un enseignement à plusieurs vitesses (c'est-à-dire dans lequel l'enseignant s'adapte aux besoins de chaque élève), défendu par les pédagogues mais qu'ils ne savaient pas comment mettre en place. Ils voulaient prendre le temps d'en discuter avec leurs collègues, les chefs d'établissements et les professeurs avant de nous revoir.

Cinq jours après, Alyssa nous a envoyé un e-mail nous informant qu'ils avaient décidé de nous suivre et de lancer un programme pilote dans quatre classes, après Thanksgiving, soit quelque cinq semaines plus tard. Shantanu et moi n'avons pas perdu une minute : on a engagé les meilleurs designers et informaticiens, mis à jour notre logiciel, amélioré nos idées. Pourquoi étions-nous si

enthousiastes ? La Khan Academy avait vu le jour dans le but de toucher des élèves en dehors de l'environnement scolaire classique, et un million d'entre eux avaient déjà accès à nos vidéos chaque mois. Nous avons réussi dans une large mesure parce que nous pouvions nous permettre de nous concentrer entièrement sur nos utilisateurs sans avoir à nous acquitter de formalités administratives. De ce point de vue, on aurait pu croire que le projet Los Altos était une distraction voire un détour par rapport à notre vocation première.

Pourtant j'avais toujours rêvé (et le reste de mon équipe aussi) de devenir davantage qu'une simple ressource en ligne. Nous nous trouvions à un moment de l'histoire où l'école pouvait être repensée de fond en comble. Nous n'avions pas réponse à tout mais l'envie d'étendre l'expérience à de vraies classes afin de nous assurer qu'au moins, nous posions les bonnes questions. Nous voulions que de vrais enseignants et de vrais élèves nous aident à perfectionner notre méthode. Les écoles de Los Altos étaient idéales parce qu'elles étaient ouvertes d'esprit et situées en plein cœur de la Silicon Valley. Qu'une des meilleures académies du pays pense renforcer ses compétences en travaillant avec nous était une preuve de confiance incontestable, et nous la prenions très au sérieux.

Fin novembre 2010, le programme pilote était en place. La Khan Academy enseignait les maths à deux classes de sixième et deux de quatrième. Personne – professeurs ou élèves – n'avait été obligé d'y participer ; nous collaborions avec les enseignants qui le voulaient bien. Quant aux familles, nous leur avons laissé la possibilité de changer leur enfant de classe. Aucune ne l'a fait.

Les différences entre les deux niveaux de classes étaient assez prononcées. Les sixièmes n'avaient pas encore été « orientés » et présentaient donc un bon échantillon de la population de Los Altos : de langue maternelle anglaise pour la plupart, issus de familles éduquées et aisées. En quatrième, en revanche, les élèves avaient été orientés dans des groupes de niveaux et nous avions en charge les groupes « de soutien », ceux qui avaient du retard. Certains présentaient des difficultés d'apprentissage, d'autres maîtrisaient mal l'anglais. Peu d'entre eux avaient des parents qui avaient suivi un cursus universitaire. Dans ces groupes, la proportion d'élèves issus des quartiers pauvres situés de l'autre côté d'El Camino Real (la principale avenue de la Silicon Valley, qui marque la frontière entre quartiers aisés et quartiers défavorisés) était bien plus importante.

Toutefois, les deux niveaux présentaient également des ressemblances : l'enthousiasme et la curiosité. Par ailleurs, comme le sait tout enseignant, il y a des choses que l'on peut mesurer et d'autres non. Le niveau d'énergie d'une classe fait partie de ces éléments qu'on ne peut pas quantifier mais qui sont néanmoins palpables et importants. Or dès le début, il est apparu que l'énergie était à son maximum. Les jeunes étaient impatients d'assister à « l'heure Khan » et étaient même prêts à rater la récréation. Ils se sont mis à explorer des concepts tout seuls et à s'entraider, spontanément. En quatrième comme en sixième, ils ont pris en main leur apprentissage.

Ce qui était excitant pour ces élèves et ces profs, c'est que les cours se développaient sous leurs yeux. Mais ils ne faisaient pas que regarder, ils prenaient part au processus. Ils ne se contentaient pas d'accepter le changement, ils en étaient les acteurs. Ben Kamens et Jason Rosoff, nos informaticiens qui s'occupaient à présent de la maintenance des logiciels, assistaient aux cours pour voir comment les jeunes réagissaient aux différentes fonctionnalités, comment ils parvenaient à résoudre un problème grâce aux indications de leur prof. Le suivi des élèves ne cessait d'évoluer. Nous leur donnions des sortes de bons points électroniques à chaque fois qu'ils progressaient, une façon de les

remotiver à peu de frais. Les élèves se sont rendu compte que les logiciels étaient conçus par de vraies personnes et que l'école n'était pas une institution sans âme, mais une chose vivante, conçue pour eux et *par eux*. Pardonnez-moi de m'épancher, mais il y avait de la magie dans ces classes, une magie qui confirmait ce dont j'étais persuadé depuis mes toutes premières conversations avec mes cousins : les meilleurs outils sont créés quand on instaure un dialogue entre ceux qui les fabriquent et ceux qui les utilisent.

Cela dit, j'avais bien conscience qu'au-delà de la magie et de l'énergie (ces choses agréables qui participent de la joie de vivre californienne), la réussite ou l'échec de ce programme pilote serait mesuré en termes beaucoup plus pragmatiques, à l'aune des inévitables évaluations nationales. J'admets que quand le jour des CSTs (California Standard Tests) a approché, j'ai commencé à stresser.

Comprenez bien la raison de ce stress : je ne doutais pas un seul instant que nos élèves apprennent les maths. J'étais convaincu qu'ils apprennent et même d'une façon plus profonde et plus durable que leurs camarades. Mon inquiétude portait sur l'écart entre ce qu'ils apprennent et ce que les évaluations évaluaient.

Voici l'un des paradoxes potentiellement dangereux des évaluations nationales : elles mesurent la maîtrise d'un programme en particulier, pas nécessairement des notions et des concepts sous-jacents sur lesquels les programmes devraient être bâtis. Ce programme est à son tour conçu en fonction de ce qu'on va évaluer. C'est un cercle vicieux. On enseigne ce qui sera évalué ; on évalue ce qui a sans doute été enseigné. Les notions et les niveaux de compréhension qui dépassent les paramètres de l'évaluation sont rarement pris en compte ; ils ne valent pas la peine qu'on leur consacre du temps en classe.

Nous essayions de transmettre l'envie d'apprendre d'une façon différente et – nous l'espérons – plus intuitive, une démarche qui visait la maîtrise des concepts plutôt que le bachotage. Comme nous encourageons les élèves à progresser à leur rythme, nous nous retrouvions avec des jeunes de sixième très avancés abordant l'algèbre ou la trigonométrie. Or ce niveau impressionnant n'apparaîtrait pas durant les évaluations puisqu'elles n'évaluaient que des compétences traditionnellement acquises en sixième. Par ailleurs, concernant ces classes, la comparaison était rude : quatre-vingt-onze pour cent des élèves de Los Altos étaient déjà considérés comme « bons » ou « très bons » pour leur niveau.

Pour les quatrièmes, nos inquiétudes étaient différentes. Ces élèves étaient nettement en dessous de la moyenne au début du programme pilote. Ils avaient vraiment besoin d'aide. Est-ce que notre approche non conventionnelle leur conviendrait ?

Le jour des évaluations est arrivé. On a croisé les doigts en attendant les résultats. Quand ils sont tombés, ils se sont avérés très positifs.

Nos sixièmes alignaient un taux de réussite de quatre-vingt-seize pour cent. Je dois dire que ce résultat impressionnant était dû aux excellents professeurs des classes pilotes, pas seulement à nos méthodes. Voilà qui montrait que même si notre logiciel n'en était qu'à ses débuts et qu'on n'enseignait pas le programme officiel, l'expérience ne nuisait à personne. À la lumière de ces résultats et des retours positifs des enseignants, des élèves et des parents, l'école décida d'utiliser les cours de maths de la Khan Academy pour toutes les classes de sixième et de cinquième l'année suivante. Nous avons donc remporté la partie et étions autorisés à rejouer.

Les résultats les plus flagrants ont toutefois été observés sur les quatrièmes. Comparé à l'année précédente, leur taux de réussite a augmenté de cent six pour cent. Deux fois plus d'élèves avaient

dépassé la moyenne. Une poignée d'élèves était passée d'« Insuffisant » à « Bien » et certains avaient même obtenu un « Très Bien ». Non seulement ces résultats nous faisaient plaisir, mais ils contribuaient à décrédibiliser la théorie de l'orientation. Nos élèves qualifiés de faibles ou d'insuffisants avaient rattrapé – voire dépassé – leurs camarades les plus forts.

Je voudrais insister sur ce point. Les classes de soutien en maths sont souvent considérées comme un cimetière scolaire. Une fois que les élèves sont étiquetés « faibles », ils ont tendance à régresser. Or nous avons assisté au réveil de ces classes, qui pouvaient dépasser les classes « fortes ». Mieux encore, cette expérience avec les sixièmes et les quatrièmes nous a montré qu'il n'y avait aucune raison de créer des groupes de niveaux dès le départ. Chacun pouvait travailler à son rythme et il était impossible de prévoir qui avancerait le plus vite. Il est important de rappeler que ces résultats émanaient d'un échantillon de classes très restreint et n'étaient pas le fruit d'une expérience réellement contrôlée. Elle n'en demeurerait pas moins prometteuse cependant.

À l'été 2011, nous avons renforcé notre équipe afin d'étendre le programme pilote à toute la ville de Los Altos, soit mille deux cents étudiants. D'autres établissements souhaitaient travailler avec nous et comme nous avons envie de voir ce que la Khan Academy pouvait donner dans différents contextes, nous avons sélectionné quelques écoles privées, publiques, ainsi que des « charter schools » (écoles privées laïques et gratuites, sous contrat) dans tout l'État de la Californie, regroupant ainsi soixante-dix classes au public très varié. De plus, nos vidéos étant libres d'accès, elles étaient utilisées par plus de dix mille enseignants et trois cent cinquante mille élèves dans le monde entier.

Au moment où j'écris ce livre, nous ne disposons pas des résultats complets de ce vaste programme pilote, mais l'aperçu que j'en ai eu me paraît encore plus prometteur que lors de la première expérimentation.

Regardons ce qui s'est passé à la Oakland Unity High School, où quatre-vingt-quinze pour cent des élèves sont afro-américains ou latinos, et quatre-vingt-cinq pour cent bénéficient de la cantine gratuite ou largement subventionnée. Commençons par le ressenti. Dans un billet récent posté sur un blog, David Castillo, le proviseur, et Peter MacIntosh, professeur de maths, ont raconté que les années précédentes, « les élèves ne participaient pas en classe et consacraient très peu – voire pas – de temps à leurs devoirs ». Ils trouvaient que les élèves « étaient désengagés de leurs responsabilités scolaires et les problèmes commençaient dès l'école primaire ». En revanche, ce qu'ils décrivent dans leurs classes pilotes est édifiant :

« Nous pensons que la mise en place de la Khan Academy a provoqué un changement fondamental chez nos élèves : la responsabilité a remplacé l'apathie et l'effort la paresse. Selon nous, ce changement profond est la cause principale des résultats étonnants que nous commençons à obtenir, à la fois au niveau de la classe et sur le plan individuel. »

Il faut le reconnaître, le taux de réussite de ces élèves est encourageant : de dix à quarante pour cent supérieur en moyenne, d'après une série d'évaluations couvrant différents domaines de l'algèbre. Le pourcentage d'élèves au-dessus de la moyenne est encore plus parlant. Par exemple, la proportion d'étudiants à obtenir au moins quatre-vingts pour cent de réponses correctes sur les exercices d'équations a été multipliée par quatre. Il est peut-être trop tôt pour identifier une tendance, mais il semble que les progrès par rapport aux années précédentes soient de plus en plus manifestes, au fur et à mesure que les classes avancent dans le programme.

Nous obtenons des résultats similaires dans les autres classes pilotes. Nous avons pris en charge un groupe de sixième des écoles publiques d'Oakland avec un niveau de maths de CM1. Six mois plus

tard, la majorité des élèves avaient atteint un niveau sixième/cinquième. Les enseignants n'avaient jamais vu de progrès aussi flagrants en si peu de temps. Nous espérons collecter beaucoup de témoignages comme celui-ci dans les mois à venir.

# APPRENDRE À TOUT ÂGE

« Quiconque arrête d'apprendre, à vingt ou quatre-vingts ans, devient vieux. Celui qui continue d'apprendre reste jeune. Dans la vie, le plus beau est de rester jeune d'esprit. »

HENRY FORD

« Il est foncièrement mauvais et cruellement arbitraire de réserver le jeu et l'apprentissage à l'enfance, le travail à l'âge adulte et les regrets à la vieillesse. »

MARGARET MEAD

Maintenant, si vous le voulez bien, j'aimerais aborder un tout autre point de contact entre la Khan Academy et le monde réel, celui des adultes désireux de continuer à apprendre tout au long de leur vie.

En 2008, alors que la crise financière mondiale paralysait les marchés et causait la faillite des banques, j'essayais comme tout le monde de comprendre ce qui était en train de se passer. Les problématiques étaient compliquées, le jargon des experts assez intimidant et je crois qu'à Wall Street comme à la Maison-Blanche, on préférait nous laisser dans le flou. J'ai donc tenté d'analyser la situation de la façon la plus naturelle pour moi : en simplifiant le sujet afin de faire apparaître ses points essentiels. Comme je n'étais manifestement pas le seul à vouloir déchiffrer ces énigmes économiques (mais qu'était donc une « obligation adossée à des actifs » ? Quel lien unissait le Trésor public et la Réserve fédérale ? Que désignait-on par « assouplissement quantitatif » et en quoi différait-il de la simple impression de billets ?), j'ai commencé à poster sur YouTube des vidéos au sujet de la crise bancaire. Pour être honnête, je ne me suis pas trop demandé à qui s'adressaient ces vidéos. Je les ai réalisées parce que j'en ressentais le besoin.

C'est alors qu'un événement complètement inattendu s'est produit. Une fois ces vidéos en ligne, j'ai été contacté par des journalistes et des commentateurs qui les avaient visionnées : des journalistes économiques, des conseillers financiers, des présentateurs d'émissions télévisées consacrées à l'économie et l'investissement. (J'ai même reçu un e-mail un peu effrayant d'un banquier d'investissement me remerciant de ma vidéo au sujet des titres adossés à des créances hypothécaires. En substance il me disait : « Merci, maintenant je comprends mon boulot. ») Au plus fort de la crise, CNN m'a invité dans ses studios pour réaliser un exposé de quinze minutes, équipé de mon tableau électronique.

Cette expérience et les échos que j'en ai reçu m'ont convaincu que la mission de la Khan Academy dépassait le cadre scolaire habituel. Il y avait une réelle envie d'apprendre chez des gens de tout âge qui voulaient rester en phase avec un monde en mutation permanente. Le monde devenant de plus en plus complexe, la démocratie (et la paix de l'esprit) était en danger si le citoyen lambda ne comprenait pas ce qui se passait autour de lui.

Ce constat a fait naître une question encore plus simple au sujet des frontières artificielles de l'éducation. Pourquoi l'éducation s'arrêtait-elle à un moment donné ? Pourquoi ne durait-elle pas toute la vie ? Ne paraissait-il pas arbitraire et un peu tragique de s'investir tellement dans l'apprentissage pendant douze, seize ou vingt années pour simplement éteindre la machine une fois parvenu à l'âge adulte ?

Selon certaines études, la plupart des gens arrêteraient d'apprendre après trente ans. J'utilise le conditionnel à dessein, dans la mesure où les études sur des sujets aussi vastes et diffus ne peuvent jamais être précises ni catégoriques. Il y a des gens qui continuent d'apprendre, bien sûr. Presque tout le monde apprend *quelque chose* chaque jour. Comment l'inverse serait-il possible puisque nous sommes des êtres humains sensibles ? La réalité n'en demeure pas moins indéniable : à un moment de l'existence, apprendre de nouvelles choses cesse d'être une priorité. Nous parvenons à un stade où la majeure partie de notre apprentissage est derrière nous. La courbe de la connaissance progresse moins vite. Excepté pour les plus paresseux ou les moins curieux d'entre nous, elle ne stagne pas complètement non plus. De temps à autre, nous connaissons un sursaut, à cause d'un voyage, un loisir, une nouvelle technologie du quotidien qui nous oblige à comprendre comment les choses fonctionnent. Mais en général, nous affrontons la vie dotés d'un bagage déjà constitué, parfois depuis bien longtemps. Le problème c'est que tout s'accélère autour de nous et la capacité à apprendre de nouvelles choses peut s'avérer un précieux talent. Est-il vraiment réaliste d'exiger cela d'un adulte ?

La réponse est oui, sans hésitation. D'après un récent article publié par la Royal Society of London, « le cerveau est doué d'une adaptabilité extraordinaire, parfois désignée sous le terme de "neuroplasticité". Cela est dû au fait que les connexions entre les neurones sont renforcées lorsque ces derniers sont stimulés simultanément ; on dit souvent que "des neurones stimulés en même temps sont des neurones qui se lient ensemble". Cette plasticité cérébrale se développe en fonction des expériences de l'individu et ce *tout au long de l'existence*<sup>23</sup>. » (C'est moi qui souligne.)

La capacité d'apprendre dure donc toute la vie, mais il nous revient, dans une certaine mesure, de la développer au maximum et de l'orienter. Comme nous l'avons vu plus tôt dans le chapitre consacré aux neurosciences et à la mémoire, la gestion et le stockage des informations dans le cerveau sont un processus physique. Il requiert de l'énergie ; il brûle des calories ; il conduit à la synthèse de nouvelles protéines et à la modification des protéines déjà présentes. À cet égard, le travail du cerveau est assez proche de celui du muscle et, comme ce dernier, il faut l'entretenir. Non contents de choisir – ou non – d'exercer notre cerveau, nous pouvons même décider d'en développer de préférence telle ou telle partie. Dans l'article de la Royal London Society, l'une des études les plus éloquentes portait sur un groupe de chauffeurs de taxi. Forcés de connaître chaque recoin de la ville de Londres, notoirement tortueuse, les chauffeurs de taxi ont littéralement développé plus de matière grise dans les régions de leur cerveau dédiées à l'organisation spatiale et l'orientation. Une fois retraités, le volume de ces régions cérébrales diminuent, n'étant plus sollicitées. Des études similaires ont été conduites sur des musiciens et des jongleurs, et les résultats le confirment : quand les connaissances sont acquises ou approfondies, le cerveau connaît un développement neuronal à l'endroit où ces connaissances spécifiques se développent.

Concernant nos capacités d'apprentissage tout au long de la vie, précisons que la neuroscience n'apporte pas que des bonnes nouvelles. La plasticité cérébrale diminue bel et bien avec l'âge. Un cerveau plus âgé a plus de mal à assembler différents éléments de base. Cela complique l'apprentissage des adultes et explique pourquoi, par exemple, il paraît plus aisé de s'initier à une langue étrangère quand on est jeune. En revanche, les adultes seraient mieux disposés à apprendre par association. Dotés de connaissances plus vastes et d'habitudes de raisonnement logique bien ancrées, ils sont à même de saisir de nouveaux concepts en les rapportant à des idées qu'ils maîtrisent déjà<sup>24</sup>.

Tout porte à croire que, l'un dans l'autre, apprendre n'est pas forcément plus facile ou plus difficile selon notre âge, mais que notre approche est différente une fois devenus adultes. Il existe même un mot pour décrire cette approche et les méthodes d'enseignement qui s'y rapportent : l'andragogie. Elle a été conçue en opposition à « pédagogie », qui se rapporte à l'éducation des enfants. La différence essentielle ? La pédagogie met l'accent sur l'enseignant ; c'est lui qui décide ce que l'enfant apprendra, quand il l'apprendra et comment on l'évaluera. L'andragogie, quant à elle, met l'accent et la responsabilité sur l'apprenant lui-même. Les adultes ne sont pas obligés d'apprendre, ils le choisissent. Ce choix volontaire et la motivation dont il témoigne nous rendent plus attentifs et facilite ainsi l'apprentissage. Comme l'a observé Malcolm Knowles dans son ouvrage majeur *L'Apprenant adulte* : « Si nous savons pourquoi nous apprenons et si cette raison correspond à l'idée que nous nous faisons de nos besoins, nous apprendrons vite et efficacement<sup>25</sup>. »

Tous ces exemples montrent que la Khan Academy répond exactement aux besoins et aux inclinations des apprenants adultes. Ces derniers sont, avant tout, motivés ; les leçons filmées disponibles sur Internet nécessitent une telle motivation. Le fait qu'elles s'effectuent selon le rythme de chacun respecte le sens des responsabilités des adultes : ils progressent en fonction de leurs capacités. Ils peuvent adapter leurs leçons à un emploi du temps surchargé. Par ailleurs, nous l'avons vu, ils apprennent plus facilement par association or c'est l'un des principes fondamentaux de la Khan Academy : enseigner en respectant le fonctionnement du cerveau adulte.

Il y a une certaine ironie là-dedans. J'ai mis le pied dans l'enseignement en donnant des cours à une fillette de douze ans. Pour être honnête, l'envie d'enseigner aux adultes n'est venue que plus tard. J'irai même plus loin : tout en avançant, d'expérimentations en tentatives, sans idées préconçues ni théories, je ne pensais pas du tout à l'apprentissage adulte. Et pourtant, j'ai essayé d'adopter avec les enfants une attitude proche de celle qu'on peut avoir avec des adultes. Par hasard, m'est venue une idée que Knowles avait explorée avant moi : peut-être l'andragogie (soit l'apprentissage par l'élève avec un prof servant de mentor plutôt que d'évaluateur) pouvait-elle s'appliquer à tous.

# *IV*

## UNE ÉCOLE GRANDE COMME LE MONDE

## ACCEPTER L'INCERTITUDE

Voici un fait remarquable : parmi les enfants qui vont entrer à l'école primaire cette année aux quatre coins du monde, soixante-cinq pour cent finiront par exercer un métier qui n'existe pas encore aujourd'hui.

Cette prévision, impossible à prouver, émane d'une source fiable et respectée, Cathy N. Davidson, professeur à Duke University et codirectrice des MacArthur Foundation Digital Media and Learning Competitions<sup>26</sup>. Une fois passé le moment de surprise, cette prévision semble tout à fait plausible. Les enfants entrés en primaire dans les années 1960 ne pouvaient pas imaginer que dix ou vingt ans plus tard, un vivier d'emplois et de croissance économique serait généré par l'industrie informatique, laquelle n'existait pas encore à l'époque de Woodstock. Il n'y a pas si longtemps, dans les années 1980, personne n'envisageait de vivre grâce à Internet puisqu'il n'existait que dans les couloirs très secrets de la DARPA. Il y a quelques années, combien d'enfants, d'enseignants ou de parents imaginaient que la petite Sally puisse collaborer à la recherche sur le génome tandis que Johnny deviendrait chef d'une entreprise de médias sociaux, Tabitha ingénieure en *cloud computing* et Pedro concepteur d'applications iPhone ?

Ces avancées n'étaient pas prévisibles il y a dix ou quinze ans et, le changement engendrant du changement de plus en plus rapidement, nous pouvons nous attendre à de nouvelles surprises dans la décennie à venir. Personne ne sait ce qui arrivera demain – ou même dans l'heure qui vient, voire la minute ou la nanoseconde – alors ne parlons pas de ce qui pourrait se produire pour la génération future.

La certitude du changement, couplée à la totale incertitude quant à la nature de celui-ci, a des conséquences profondes et complexes sur notre approche de l'éducation. Pour moi, cependant, une chose est claire : puisqu'on ne sait pas ce que les jeunes d'aujourd'hui auront besoin de savoir dans dix ou vingt ans, l'important n'est pas tant de leur enseigner un contenu qu'une méthode.

Bien entendu, les enfants doivent avoir des bases en maths et en sciences. Ils doivent comprendre le fonctionnement du langage afin de communiquer de façon efficace et nuancée. Il leur faut des connaissances en histoire et en politique afin de se sentir bien dans le monde et être éveillés à l'art pour comprendre la soif de l'homme pour le sublime. En dehors de ces fondamentaux, toutefois, la tâche essentielle de l'éducation est de leur transmettre *comment* apprendre. De les amener à vouloir apprendre. Nourrir leur curiosité, encourager l'émerveillement et leur donner confiance afin que plus tard, ils disposent des outils nécessaires pour trouver des réponses aux nombreuses questions que nous ne savons pas poser à l'heure qu'il est.

De ce point de vue, l'enseignement conventionnel, avec son apprentissage par cœur, ses concepts artificiellement segmentés et ses programmes uniques visant à une évaluation trop étroite, ne sont clairement pas adaptés. À une époque où un changement sans pareil nécessite une flexibilité exceptionnelle, l'enseignement conventionnel campe sur ses positions. Alors que ce monde de plus en plus interactif a désespérément besoin de cerveaux, de précurseurs, de rassemblement, l'école continue de décourager et d'exclure. À une époque où les difficultés économiques persistent et se mondialisent, elle paraît ignorer (ou refuser) les solutions technologiques à sa disposition pour rendre l'éducation non seulement plus efficace, mais également plus abordable et accessible à davantage

d'individus dans davantage de pays.

Dans les pages qui suivent, j'aimerais proposer un avenir différent pour notre école, un avenir plus rassembleur et plus innovant. Ma vision pourra frapper par son hétérogénéité, parce que certaines de mes propositions sont assez nouvelles et d'autres assez anciennes ; certaines se fondent sur des technologies récentes, d'autres sur une sagesse ancestrale. Oui, je suis un fervent défenseur du pouvoir de l'informatique et d'Internet. Mais paradoxalement, pour nous permettre d'avancer, je propose un retour à certains modèles et méthodes d'antan, qui ont été mis de côté au nom du « progrès ».

## MON PARCOURS D'ÉLÈVE

Quand j'étais en seconde, j'ai vécu une expérience qui a constitué un tournant dans ma scolarité et s'est avérée centrale dans le développement de ma philosophie de l'éducation. Lors d'un concours de maths régional en Louisiane, j'ai rencontré Shantanu Sinha, celui-là même qui est aujourd'hui président de la Khan Academy. C'était un matheux brillant qui m'a vite remis à ma place en me battant lors de la finale du concours. Quelque chose chez lui m'a impressionné davantage que ses prouesses. Lors d'une conversation, il m'a dit qu'alors qu'il n'était qu'en seconde, il suivait déjà l'option « Introduction à l'analyse ». Pour ma part, j'en étais encore à « Algèbre II », même si cette option ne m'offrait plus le moindre défi. Je croyais être obligé de suivre ce cours parce que les élèves de seconde étaient censés le faire, un point c'est tout. Shantanu m'a dit qu'il avait réussi tous ses contrôles d'algèbre et avait ainsi obtenu l'autorisation de suivre une option plus avancée.

Autorisé à suivre une option plus avancée, mais bien sûr ! Je ne savais pas qu'une telle chose était possible, alors qu'en y réfléchissant deux minutes, c'était parfaitement sensé. Si un élève prouvait qu'il maîtrisait un certain nombre d'idées et de raisonnements, pourquoi ne pas le laisser avancer ?

De retour dans mon lycée, plein d'enthousiasme et d'espoir, j'ai contacté la direction en évoquant la possibilité de suivre l'option de niveau supérieur. On m'a d'emblée opposé l'argument habituel : « Si on vous y autorise, il faudra autoriser tout le monde. »

À cet âge, comme la plupart des ados, je me fichais de ce que les autres étaient autorisés à faire ou non ; ne me souciant que du privilège qu'on m'avait refusé, j'ai boudé et fait des bêtises en représailles (et je me suis défoulé en chantant dans mon groupe de heavy metal). Avec le temps, une question plus vaste et assez subversive a commencé à me tarauder. Elle a fini par devenir l'une de mes convictions les plus profondes : si les jeunes peuvent progresser à des rythmes différents et si cela les rend plus heureux et plus productifs, pourquoi ne pas laisser tout le monde le faire ?

Où était le mal ? Est-ce qu'ils n'apprendraient pas davantage, leur curiosité et leur imagination n'en seraient-elles pas renouvelées si on les laissait suivre leur instinct et relever de nouveaux défis ? Si un élève passait son diplôme plus tôt que prévu, est-ce que ça ne permettait pas de se concentrer sur d'autres plus en retard ? Certes, cette approche nécessitait une certaine flexibilité et une attention portée à chaque individu. Il est évident que cela n'allait pas sans complications techniques et logistiques ; il fallait également changer des habitudes solidement ancrées. Mais qui l'éducation était-elle censée servir, après tout ? Cherchait-on à satisfaire les comités d'administration et les chefs d'établissement ou à former les jeunes pour qu'ils deviennent des adultes doués de sens critique ?

Rétrospectivement, je crois que c'est cette remarque stupide et énervante (« Si on vous y autorise, on devra autoriser tout le monde ») qui m'a poussé vers l'apprentissage individualisé et m'a donné envie de le rendre disponible pour tous.

J'ai fini par intégrer l'option de maths que je visais, mais seulement après avoir contourné le système en place. Durant l'été, j'ai pris des cours dans l'université voisine. À la suite de ça, mon lycée m'a « autorisé » à choisir l'option « Introduction à l'analyse ». Je me suis procuré un manuel de niveau avancé que j'ai potassé dans mon coin. Pendant mon année de terminale, j'ai passé plus de temps à l'université de La Nouvelle-Orléans que dans mon propre lycée.

J'avais la chance de venir d'une famille et d'une communauté dont l'éducation était la priorité ; ma mère soutenait mes efforts. Mais que se passait-il pour les enfants dont les parents ne se souciaient pas de l'école, avaient peur de s'attirer des ennuis ou ne savaient tout bonnement pas quoi faire ? Que devenaient leur potentiel et la curiosité intellectuelle dont on les avait systématiquement privés ?

Si le collège et le lycée m'avaient convaincu de l'importance du travail personnel, il m'a fallu attendre l'université pour découvrir l'ineptie aberrante des cours magistraux.

Quand j'ai débarqué au MIT, franchement, j'étais intimidé par le niveau des étudiants qui m'entouraient. Parmi mes camarades de première année se trouvaient des gars qui avaient représenté les États-Unis ou la Russie aux Olympiades de maths. Ma toute première séance de labo en physique était donnée par un professeur ayant remporté le prix Nobel pour avoir prouvé l'existence du quark. Tout le monde avait l'air plus intelligent que moi et pour couronner le tout, il faisait *froid* ! Je n'avais jamais vu de neige auparavant et jamais rien ressenti de plus glacial que le vent qui soufflait sur la Charles River. Heureusement, je n'étais pas le seul originaire de Louisiane ; il y avait également Shantanu, qui, de camarade de collège, était devenu un bon ami et un colocataire.

Alors que nous prenions nos marques au MIT, Shantanu et moi sommes arrivés, chacun de notre côté, à cette conclusion subversive mais évidente : ces cours magistraux étaient une prodigieuse perte de temps. Trois cents étudiants s'entassaient dans l'amphithéâtre bondé ; un professeur débitait un cours qu'il connaissait par cœur et avait déjà récité des centaines de fois. Les cours d'une heure étaient difficiles à supporter ; ceux d'une heure trente frisaient la torture. Quel était l'intérêt ? Était-ce une leçon ou un concours d'endurance ? Est-ce que quelqu'un y apprenait quelque chose ? Pourquoi les étudiants y assistaient-ils ? Shantanu et moi sommes parvenus à deux théories : ils y assistaient parce que leurs parents payaient pour ça ou pour le prestige d'avoir des professeurs célèbres.

Quoi qu'il en soit, on ne pouvait pas s'empêcher de remarquer que les étudiants qui suivaient religieusement ces cours étaient les mêmes qui bachotaient désespérément la veille de l'examen. Pourquoi ? Selon moi, parce que jusqu'à ce moment-là, ils avaient abordé les sujets passivement. Ils avaient docilement assisté aux cours pour s'imprégner des notions. Ils espéraient apprendre par osmose, mais ça ne marchait pas parce qu'ils ne s'étaient jamais vraiment *impliqués*. Que ce soit clair : je n'accuse pas mes camarades de s'être retrouvés dans cette situation. Élèves obéissants et brillants, ils avaient placé leur confiance dans ce qui était, après tout, l'approche traditionnelle. Malheureusement, comme nous l'avons vu lorsque nous avons abordé la question de la durée de l'attention et de l'apprentissage actif ou passif, l'approche traditionnelle ne correspondait pas du tout à la réalité des capacités humaines.

Shantanu et moi avons bientôt intégré un petit groupe célèbre dans la contre-culture du MIT : les « sécheurs de cours ». Je ne le conseille à personne, mais ça a fonctionné pour nous. Évidemment, sécher les cours peut être simplement synonyme de glander. À nos yeux, honnêtement, il s'agissait d'utiliser notre temps de façon plus productive et plus responsable. Est-ce qu'on aurait davantage appris en restant assis passivement pendant une heure et demie, plutôt qu'en lisant un manuel avec un regard critique, ou encore en travaillant avec un support multimédia, s'ils avaient été disponibles à l'époque ? Qu'est-ce qui était le plus enrichissant : écouter la démonstration d'un professeur ou se prêter nous-mêmes à la dérivation de fonctions et la conception de logiciels ? Dès la première année nous avons compris que sécher les cours était payant ; nous n'avions pas besoin de bachoter à la fin du semestre ni de stresser à cause des examens parce que nous avons travaillé régulièrement.

Nous nous sommes vite liés d'amitié avec des étudiants plus âgés qui suivaient huit à neuf cours par

semestre (le double d'un étudiant normal au MIT) et nous ont motivés à les imiter. Ces types étaient brillants, mais pas plus que les autres. Ils défendaient l'idée que tous les élèves (pas seulement nous, mais également ceux des lycées et des universités) pouvaient suivre deux fois plus de cours si seulement on leur épargnait les cours magistraux pour les laisser étudier à leur guise. Il n'y avait pas de formule magique, pas de raccourci vers la réussite universitaire. Ce qu'il fallait, c'était de la discipline et du travail, en grande quantité. L'idée était de travailler efficacement, naturellement et individuellement.

Je voudrais m'interrompre un instant pour réfléchir à cette conception assez radicale qui collait parfaitement avec mes propres convictions et finirait par guider mon approche de l'enseignement. Les gens pouvaient-ils réellement apprendre deux fois plus de choses que ce qu'on attendait d'eux ? Cela paraissait ambitieux... mais pourquoi pas ? Comme nous l'avons vu lors de notre discussion sur les origines prussiennes de notre système scolaire, l'objectif premier des éducateurs n'était pas nécessairement de produire les individus les plus intelligents possibles mais de forger des citoyens malléables et uniformes, de produire des travailleurs dotés de certaines connaissances. Pour ce faire, l'attention ne portait pas sur ce que les élèves *pouvaient* apprendre, mais sur le minimum qu'il leur fallait maîtriser.

Entendons-nous bien, je ne prête pas aux pédagogues actuels des motivations aussi machiavéliques, mais je crois que certaines idées reçues et certaines habitudes héritées du XVIII<sup>e</sup> siècle continuent de gouverner et limiter nos élèves. Les programmes scolaires ne disent pas seulement aux élèves où commencer ; ils leur montrent aussi où s'arrêter. Une série de leçons a une fin ; une notion est bouclée. Pourquoi n'encourage-t-on pas les jeunes à approfondir ces sujets, à apprendre deux fois plus ? Sans doute pour la même raison qui nous fait accepter un soixante-dix pour cent de réussite comme passable. Nos exigences sont trop basses. Nous avons tellement peur et honte d'« échouer » que nous en venons à diluer et dévaluer la notion même de succès. Nous limitons les ambitions de nos élèves en rognant sur nos exigences.

Pour en revenir au MIT, Shantanu et moi avons suivi près du double de cours et nous avons tous les deux obtenu nos diplômes avec mention. Or nous n'étions pas plus intelligents ou plus sérieux que nos camarades. Simplement, nous n'avons pas perdu notre temps à écouter passivement en classe. Que les choses soient claires, je n'attaque pas ici le MIT en lui-même, qui est un endroit exceptionnel plein de gens créatifs qui réalisent des choses incroyables. Par ailleurs, l'établissement était très ouvert d'esprit et laissait ses étudiants suivre autant de cours qu'ils le souhaitaient. Ma critique ne vise pas le MIT en particulier mais la pratique éculée du cours magistral.

Remplacez-le par un apprentissage actif et je suis sûr que la plupart d'entre nous – peut-être même chacun d'entre nous – pourraient effectuer deux fois plus de travail qu'escompté. Nous pouvons aller plus loin et y arriver bien plus efficacement grâce à l'étude individualisée, l'aide d'un mentor et la mise en pratique des connaissances. Nous pouvons atteindre des objectifs plus ambitieux si on nous laisse la liberté de fixer ces objectifs nous-mêmes.

## L'ESPRIT DE LA CLASSE UNIQUE

La plupart des gens qui sont allés à l'école ont eu pour camarades de classe des enfants de leur âge avec qui ils ont cheminé jusqu'à la fin du secondaire, voire au-delà, dans l'enseignement supérieur. Ce modèle de base (qui consiste à regrouper les élèves selon leur date de naissance pour les faire progresser ensuite de niveau en niveau) est un aspect tellement fondamental de notre éducation qu'on le remet rarement en question. Et nous avons tort, parce que ses implications sont considérables.

Avant toute chose, rappelons-nous que ce schéma n'a pas toujours existé. Comme nos autres habitudes scolaires, celle-ci est une invention humaine, née dans certaines conditions, à certains endroits et à une époque donnée. Avant la révolution industrielle, il était très rare de regrouper les enfants par âge ; ce n'était pas pratique vu que la majorité de la population vivait dans des fermes isolées. Avec l'industrialisation sont arrivées l'urbanisation, une nouvelle densité de population et finalement, les écoles à classes multiples. On avait besoin de répartir les enfants d'une façon ou d'une autre et former des classes d'âge paraissait logique. Mais cela a entraîné toute une série de conséquences qui ne se sont pas toutes avérées bénéfiques.

Ce n'est pas pour critiquer une nouvelle fois les Prussiens, mais leur modèle consistait largement à diviser le savoir en sections arbitrairement définies. De vastes régions de la pensée humaine étaient découpées en « matières » indépendantes. La journée d'école était rigoureusement organisée en « heures de cours » de sorte qu'une fois la cloche sonnée, la discussion et la réflexion cessaient. Le rassemblement des élèves par âge n'était qu'un outil supplémentaire pour compartimenter l'éducation et ainsi, la contrôler.

Cette séparation – la plus puissante de toutes – a permis la mise en place de programmes fixes et d'exigences arbitraires concernant les connaissances à acquérir à tel ou tel niveau. On exigeait la même chose de tous, comme si les élèves de huit, dix ou douze ans étaient interchangeable. Une fois les élèves regroupés par âge, les cibles étaient claires et les évaluations bien définies. Cela paraissait assez rationnel et progressiste, et se révélait très pratique pour l'administration. Mais on ne prêtait guère attention à ce qu'on perdait en route.

Il va sans dire qu'il n'y a rien de naturel à séparer les élèves de la sorte. Ce n'est pas comme cela que s'organise une famille ; ça ne reflète pas la réalité et ça va à l'encontre du fonctionnement des enfants. Même au Club Mickey on mélange les âges ! Tous ceux qui ont côtoyé des enfants vous le diront : les jeunes et les plus âgés bénéficient de ce mélange. Les plus grands deviennent responsables des plus petits. (Je le vois même entre mon aîné de trois ans et mon dernier d'un an, et croyez-moi, c'est une chose fabuleuse.) Les plus jeunes admirent et stimulent les plus grands. Tout le monde agit de façon plus adulte. Les grands et les petits se montrent à la hauteur.

Enlevez-leur cette mixité et tout le monde y perd au change. Les plus jeunes perdent des héros, des modèles, des mentors. Plus grave encore, peut-être : les grands perdent l'occasion d'être des leaders, de prendre leurs responsabilités et sont par conséquent infantilisés.

Réfléchissons à cela un moment. Récemment, nous avons entendu de nombreuses déclarations déplorant l'état d'esprit de nos adolescents ; leur malaise est le même de New York au Bahreïn en passant par Berlin ; les symptômes vont du je-m'en-foutisme pur et simple jusqu'au suicide. Selon

moi, ce problème vient en partie de notre échec à leur donner de vraies responsabilités. Oui, nous leur mettons la pression avec nos exigences et nos demandes de résultats... mais cela ne concerne jamais *autrui*. Nous les empêchons d'être des modèles ou d'aider les autres, contribuant ainsi collectivement à leur isolement et leur narcissisme. Biologiquement, les enfants commencent à devenir adultes vers douze ans, âge auquel ils peuvent se reproduire. Je ne me fais pas l'avocat des parents adolescents, mais je crois que la nature n'aurait pas rendu cela possible si à ce stade, les adolescents n'étaient pas capables d'être responsables d'autrui. Les collégiens sont des adultes en puissance, mais cantonnés avec des jeunes du même âge, ils ne sont responsables que d'eux-mêmes. Nous les traitons comme des enfants et ils ont tendance à le rester.

Pour toutes ces raisons, je crois que l'école de demain gagnerait à s'appuyer sur une version modernisée de la classe unique. Il faudrait mélanger les âges. Sans la tyrannie du cours magistral et du programme unique, rien ne nous empêche d'adopter cette approche. Si l'on prend comme modèle l'apprentissage individualisé, les enfants n'ont pas à être rangés en fonction de leur âge et encore moins « orientés » en fonction d'un potentiel mal évalué. Les élèves plus âgés ou plus avancés assistent l'enseignant. Les plus jeunes ont ainsi un éventail de modèles, de grands frères et de grandes sœurs. Les grands approfondissent leur compréhension des concepts en les expliquant à leurs cadets. Personne n'est seulement élève, tout le monde participe à l'enseignement, fort du respect que cela engendre. Et la salle de classe, au lieu d'être isolée du reste du monde, se modèle sur le monde extérieur pour mieux préparer les élèves à y prendre place et s'y épanouir.

L'idée d'une classe d'âge mixte n'est pas irréaliste. L'une des meilleures écoles du pays, la Marlborough School, un établissement de filles de Los Angeles, l'a déjà mise en place. L'année dernière, j'ai discuté avec l'une de leurs élèves, India Yaffe, lauréate du prix Guerin de rédaction pour lequel les participants devaient décrire une personne qu'ils aimeraient rencontrer. Cette jeune fille souhaitait me rencontrer moi, ce que je ne peux que qualifier de mauvais jugement de sa part.

India est donc venue me rendre visite, accompagnée de son père et du responsable du département de maths de son école, Dr Chris Talone. Après avoir bavardé de l'enseignement et des maths en général, le Dr Talone a exprimé le souhait de travailler avec la Khan Academy. J'ai répondu oui s'ils étaient prêts à accepter mes conditions, à savoir mettre en place une classe de maths où les âges seraient mélangés. Ils ont considéré que cela valait le coup d'essayer. Nous avons donc créé une classe mélangée qui utilisait les leçons filmées et le logiciel de la Khan Academy et où l'enseignant, le Dr Talone, s'adressait à des élèves de tous niveaux. La règle de base était d'offrir un cours aussi exigeant que les autres cours de maths de Marlborough afin que les élèves puissent, à l'issue, réintégrer le cursus traditionnel.

Au moment où j'écris ce livre, cette classe fonctionne depuis six mois et tout porte à croire que l'expérience est merveilleuse. Des élèves de cinquième côtoient des terminales. Elles travaillent toutes sur des sujets différents. Elles peuvent avoir recours à leurs camarades et à leur excellent professeur si besoin. Elles apprennent davantage et se sentent moins stressées. J'ai entendu dire que le plus gros problème, c'était que d'autres filles se plaignaient de ne pas faire partie de cette classe.

# L'ENSEIGNEMENT

## COMME SPORT D'ÉQUIPE

Être enseignant comme on l'entend traditionnellement est l'un des métiers les plus solitaires qui soient. Entouré d'une foule d'enfants, il est comme un rocher seul au milieu de l'eau. Bien sûr, il y a la salle des profs où l'on peut prendre un café, bavarder un peu, voire fumer une cigarette en douce... mais quand un enseignant est dans sa classe, il ne peut compter que sur lui-même. Personne n'est là pour le soutenir ni le conseiller, personne pour l'assister ni le conforter dans sa méthode. Pas de collègue dans le bureau d'à côté auprès de qui se décharger de sa tension, pas de paire d'yeux supplémentaires pour l'aider à gérer une classe pleine de vie où tout peut arriver.

Cette situation doit changer de sorte que les professeurs puissent tirer les avantages concrets et émotionnels dévolus à quasiment toutes les autres professions : la possibilité de s'épauler, de s'appuyer sur quelqu'un au besoin, de guider ses collègues ou d'être guidés par eux.

Parallèlement au mélange des âges, je préconiserais de maintenir les effectifs tout en fusionnant les classes. Si les élèves peuvent apprendre à leur rythme, plus besoin de classes artificiellement créées afin qu'ils suivent le cours magistral délivré par un enseignant. Entendons-nous bien : je ne suggère pas que l'on supprime ou que l'on crée des postes d'enseignants. Cependant, au lieu d'avoir trois ou quatre classes de vingt-cinq élèves avec chacune un seul prof, je suggère que l'on crée une classe unique de soixante-quinze à cent élèves, encadrés par trois ou quatre enseignants. Cette configuration présente à mes yeux de nombreux avantages qui naissent tous de la grande flexibilité qui lui est inhérente.

Dans une classe traditionnelle, on n'a qu'un seul prof, or il y a des limites aux méthodes qu'un seul individu peut employer. Dans une classe de plusieurs enseignants, les possibilités s'étendent de façon exponentielle (pour être exact, elles sont littéralement « mises en facteur commun », mais vous comprenez ce que je veux dire). S'il le faut, ils peuvent enseigner en tandem, et, lors d'un débat par exemple, défendre deux points de vue différents, ou encore travailler en petites équipes sur des projets. Dans d'autres cas, l'un d'eux peut assurer la transmission d'une notion en particulier, dans laquelle il est spécialisé. Par ailleurs, puisque tout le monde a besoin de temps de repos, les équipes d'enseignants pourraient intervenir par roulement, évitant ainsi la dissipation et l'inefficacité qui accompagnent souvent l'intervention d'un « prof remplaçant ».

Plus simplement, dans la mesure où l'enseignement est un métier complexe aux multiples facettes et que deux individus n'ont jamais exactement les mêmes forces et faiblesses, une telle organisation permettrait à chaque enseignant de se concentrer sur ce qu'il fait de mieux. De plus, comme il n'existe pas qu'une seule bonne façon d'enseigner ni qu'une seule bonne méthode, les élèves auraient ainsi l'avantage d'être exposés à différentes perspectives, plus nuancées ; cela permettrait de développer leur esprit critique et de les préparer à intervenir dans un univers où les points de vue et les opinions les plus divergents coexistent.

Sur le plan émotionnel et pédagogique, une classe avec plusieurs enseignants a du sens. La personnalité humaine est ainsi faite que certains élèves accrocheront davantage avec certains profs, créant ainsi un lien fort ; avoir plusieurs profs dans une même classe multiplie les occasions de faire

naître cette magie.

Enfin, je crois que ce système permettrait de régler le problème très sérieux de dépression chez les enseignants. Leur offrir une vraie collaboration avec leurs collègues et un réel soutien rendrait leur tâche moins stressante. Comme dans presque tous les autres corps de métier, ils seraient désormais en mesure de s'observer et se guider mutuellement. Les jeunes profs apprendraient de leurs aînés. Les plus expérimentés absorberaient l'énergie et les idées des nouveaux. Chacun gagnerait à être moins isolé.

À propos de travail d'équipe, avez-vous remarqué que certains jeunes détestent leurs professeurs alors qu'ils adorent et vénèrent leurs entraîneurs sportifs ?

À première vue, cela paraît absurde : les enseignants comme les entraîneurs sont là pour leur rendre service. Ils leur demandent les uns comme les autres d'accomplir des choses difficiles, des choses que les jeunes ont en horreur comme les équations ou le sprint. Pourtant, les élèves sont souvent en conflit avec leurs profs tandis qu'avec un entraîneur, ils se montrent enthousiastes et coopérants. Pourquoi cette énorme différence ?

En partie, bien entendu, parce que les professeurs représentent une activité obligatoire et les entraîneurs, eux, quelque chose que les jeunes eux-mêmes ont choisi de faire. Toutefois, cela n'explique pas tout, selon moi. S'ils admirent et obéissent à leur entraîneur, c'est parce que celui-ci est clairement et ouvertement *de leur côté*. Il les aide à donner le meilleur d'eux-mêmes afin qu'ils puissent connaître le frisson de la victoire. Dans les sports collectifs, l'entraîneur inculque l'esprit d'équipe et la coopération. Dans les sports individuels, il représente le principal – sinon l'unique – allié. Quand les jeunes gagnent, les entraîneurs fêtent la victoire avec eux ; quand ils perdent, ils sont là pour les consoler et tirer la leçon de la défaite.

Le professeur, lui, est rarement considéré par les élèves comme un allié. Ni comme quelqu'un les préparant à affronter un adversaire. Malheureusement, l'adversaire, c'est souvent lui : il balance des devoirs et des formules en vrac, s'assure qu'ils n'auront aucun temps libre et les humilie. Cette opinion est-elle juste ? Bien sûr que non. La plupart des profs se soucient au moins autant de leurs élèves qu'un entraîneur. Alors pourquoi cela se passe-t-il ainsi ?

Parce que les enseignants sont obligés de traîner leurs élèves derrière eux en masse dans un système où les évaluations sont faites pour cataloguer les jeunes et non les aider à maîtriser des concepts qui leur permettraient de réussir dans un monde ultra compétitif. Soyons honnêtes : les enseignants tout comme les entraîneurs préparent les enfants à la compétition, mais ce message est rarement énoncé.

En réalité, la seule façon de rendre ce message plus clair serait d'expliquer que le travail en classe est un échauffement pour la vraie compétition qui se déroule en dehors de l'école ; de dire que les examens ne sont pas là pour cataloguer ou humilier, mais pour améliorer ses capacités ; de souligner que ce n'est pas parce qu'on a des faiblesses qu'on est bête, et que tout le monde peut s'améliorer. Le professeur fera en sorte que vous amélioriez vos points faibles plutôt que de vous pousser vers la notion suivante sur laquelle vous peinerez davantage. Le professeur, comme un entraîneur, exigera rien de moins que l'excellence parce qu'il attendra de vous que vous donniez le meilleur de vous-mêmes.

# LE CHAOS ORGANISÉ

## EST UNE BONNE CHOSE

Imaginez la classe conventionnelle idéale : bureaux bien alignés en rangs comme sur un plateau d'échecs, élèves ouvrant leurs cahiers d'un même geste, stylos dressés comme les archers d'un orchestre à cordes. Tous les yeux sont rivés sur le professeur qui préside l'assemblée. Le silence règne, brisé seulement par le bruit de la craie sur le tableau noir. C'est l'atmosphère qui convient... à un enterrement.

La classe idéale, à mes yeux, ressemblerait à bien autre chose.

Comme je l'ai dit, je regrouperais une centaine d'élèves d'âges variables. Ils effectueraient rarement – voire jamais – la même tâche au même moment. Tandis que des alcôves et des recoins de cette école imaginaire seraient réservés à l'étude individuelle, d'autres déborderaient d'une énergie communicative.

À un moment donné, un cinquième des élèves étudierait peut-être l'informatique grâce à des leçons et des exercices leur permettant de mieux saisir certains fondamentaux. Permettez-moi d'insister sur ce nombre : *un cinquième des élèves*. Autrement dit, un cinquième de la journée seulement, soit une ou deux heures, serait consacré aux leçons de la Khan Academy (ou tout autre version à venir) et à l'entraide qu'elles impliquent. Étant donné la grande efficacité de cet apprentissage sur mesure fondé sur la maîtrise des fondamentaux, une ou deux heures suffiraient. Voilà qui devrait apaiser les inquiétudes des technophobes redoutant qu'un enseignement assisté par les nouvelles technologies signifie pour les élèves rester scotché devant un écran à longueur de journée. Ce n'est pas vrai et ce n'est pas nécessaire non plus.

Mais revenons au reste de la classe. Sur cent élèves, vingt sont donc en train de travailler sur les ordinateurs, assistés par l'un des enseignants de notre équipe présent pour répondre aux questions et résoudre les problèmes *au fur et à mesure qu'ils se présentent*. Les difficultés sont résolues quasi instantanément et l'effectif de vingt élèves par professeur est amélioré par l'entraide entre camarades, l'un des atouts majeurs de ce type de classe mélangée.

Quid des quatre-vingts autres ?

Je vois (et j'entends !) un groupe bruyant qui apprend l'économie en simulant la situation des marchés par le biais de jeux de plateaux comme ceux que nous avons utilisés avec succès lors des camps de vacances.

J'imagine un autre groupe, divisé en équipes, attelé à la construction de robots ou à la création d'applications mobiles, ou encore travaillant à inventer de nouvelles façons de capter la lumière du soleil.

Dans un coin tranquille de la pièce, un groupe d'élèves travaillerait sur des projets artistiques ou d'écriture. Un coin un peu moins calme serait dédié à l'expression musicale. Il est certain qu'un professeur compétent dans ces domaines serait un avantage.

Le plus important, c'est que les élèves aient le temps et l'espace pour pouvoir créer et penser librement. Dans les écoles d'aujourd'hui, il n'est pas rare de croiser des élèves « différents » qui sont

trop souvent négligés et incompris, exclus par un programme trop rigide. Je parle de ces élèves qui peuvent être brillants mais qui, à certains moments, peuvent éprouver des difficultés ou ceux dont les centres d'intérêts ne sont pas les mêmes que ceux de leurs camarades. Celui qui est obsédé par la géométrie dans l'espace et veut continuer à étudier la question alors que le cours est terminé. Ou celle qui préfère se creuser la tête sur un problème de maths peut-être insolvable. Ou qui veut essayer une approche inédite en ingénierie.

Voilà le genre de personnes curieuses, mystérieuses et originales qui finissent souvent par apporter des contributions majeures à nos sociétés. Toutefois, afin de développer leur potentiel au maximum, elles doivent avoir la liberté de suivre leurs propres inclinations, leur chemin bien à eux. Cette liberté est rarement possible entre les quatre murs d'une salle de classe où chacun est censé suivre exactement le même programme et où « être différent » est généralement péjoratif. Dans une certaine mesure, ces élèves ne se sont pas laissés fondre dans le moule prussien, voilà tout. Et je crois que beaucoup pourraient les imiter si nous leur en laissons la liberté. J'ai la conviction que dans une école où ils pourraient étudier les notions fondamentales une ou deux heures par jour et avoir ensuite le loisir et la place pour réfléchir individuellement tout en étant encadrés par des enseignants, le tout sans l'interruption de la cloche toute les heures, la grande majorité des jeunes s'épanouiraient sur les plan scolaire, créatif et émotionnel. On peut discuter de la disposition de la classe. En théorie, tout cela pourrait se dérouler dans une salle traditionnelle ou en plein air. La grande différence entre ce que je décris et la réalité actuelle, c'est que les murs ne représenteraient que des frontières physiques, superficielles, et non mentales.

## REDÉFINIR L'ÉTÉ

J'ai bien conscience qu'avec cette proposition, je ne vais pas me faire des amis, mais j'y tiens : si nous voulons moderniser l'éducation, il nous faut repenser radicalement le concept des grandes vacances.

De toutes les idées et les coutumes démodées qui ont rendu les pratiques éducatives si inefficaces et inadaptées à nos besoins, les grandes vacances sont la plus emblématique. Elles sont l'héritage d'un monde qui n'existe plus, logique rurale dans un monde urbanisé. C'était normal en 1730, quand la plupart des gens vivaient dans des fermes. Les familles avaient besoin d'être nourries avant de se soucier d'envoyer leurs enfants à l'école. Les jeunes de tout âge, filles et garçons, aidaient aux champs. C'était comme ça à l'époque. Aucun pédagogue n'a remarqué que, dans les pays industrialisés au moins, ce mode de vie a disparu il y a un siècle ou deux ?

Dans l'état actuel des choses, les grandes vacances représentent une perte d'argent et de temps monumentale. Partout dans le monde, on investit des dizaines voire des centaines de milliards de dollars en infrastructures scolaires (bâtiments, labos, gymnases) qui restent vacantes ou au mieux extrêmement peu utilisées. Les enseignants n'enseignent pas et les équipes administratives n'administrent rien. Mais le pire, c'est que les élèves n'apprennent rien. Si les grandes vacances ne constituaient qu'une pause dans leur apprentissage, ce serait déjà néfaste car la continuité serait brisée. Comme chacun sait, il est plus facile de continuer à pédaler que de reprendre après s'être arrêté ; pourquoi le processus serait-il différent ici ?

En réalité, toutefois, le plus gros inconvénient des grandes vacances n'est pas que les enfants arrêtent d'apprendre ; c'est qu'ils commencent presque instantanément à désapprendre. Notre bref exposé de la neuroscience nous a montré que « l'apprentissage » a un corollaire physique qui est la synthèse de nouvelles protéines et la création de voies neuronales dans le cerveau. Ces voies sont renforcées par la répétition et l'association. Elles s'affaiblissent quand on ne les entretient pas et si cela dure, les circuits finissent par lâcher ; ce que nous appelons « désapprentissage » est l'atrophie des voies neuronales que nous avons. Donnez à un gamin dix semaines de vacances et ce n'est pas une métaphore ni une exagération de dire que ses connaissances en algèbre auront disparu de son cerveau pour être absorbées par le flux sanguin, où elles ne lui seront d'aucune utilité pour résoudre des équations de second degré.

Avant d'être taxé de monstre anti-vacances, précisons que je ne suis pas insensible à la beauté de l'été ni à la valeur du temps passé loin de l'école. L'apprentissage et l'épanouissement peuvent prendre de nombreuses formes quand l'école est fermée. Les familles aisées peuvent se payer le luxe de voyager avec leurs enfants pour élargir leur horizon et leur montrer le monde. Certains jeunes ont la chance de participer à des camps onéreux où ils s'initient à de nouvelles choses dans un contexte détendu et ludique. Et des gamins de tous les milieux sociaux entreprennent des projets personnels auxquels ils n'ont pas le temps de s'adonner pendant l'année mais qui s'avèrent souvent enrichissants et mémorables.

J'ai le souvenir d'un été passé à chiner des pièces détachées de vélo avec un ami pour ensuite fabriquer des créatures que nous avons baptisées « Frankenbikes ». Nous avions l'intention de les vendre, mais personne ne voulait de ces trucs bizarres. Il n'empêche que j'ai appris à me servir d'une

clé à molette et que j'en ai tiré une leçon : la prochaine fois que je compterais travailler sur un produit qui n'intéressait personne, j'y réfléchirais à deux fois.

Mis à part ces bons moments, la triste vérité est qu'en termes d'apprentissage, la grande majorité des heures d'été est perdue. Les enfants regardent la télé ou jouent à des jeux vidéos en attendant que leurs parents rentrent du travail. Certains lisent des livres, mais ils sont rares. Quant au travail scolaire, comment pourrait-il se produire ? Les manuels de l'année écoulée ont été rendus. Les profs sont en congés. Personne n'est là pour aiguiller les enfants. Les écoles sont fermées. Les cerveaux sont en veille.

Comment l'école de demain devrait-elle envisager la période estivale ?

L'idéal à mes yeux serait de la troquer contre une année scolaire totale au cours de laquelle on pourrait prendre des vacances quand le besoin s'en ferait ressentir, un peu comme dans une entreprise. Si les élèves travaillent en groupes d'âges mixtes, chacun à son rythme, il n'existe plus de frontière artificielle à franchir pour passer dans la classe supérieure. Si votre famille veut entreprendre un voyage en Europe, si des amis vous rendent visite, si vous voulez monter un projet, pas de problème, prenez des congés. Vous ne pouvez pas « rater » l'école, puisque vous travaillez à votre rythme. Mieux encore, rien ne vous empêche d'apprendre en voyageant puisque vous avez accès aux vidéos et aux exercices. La même souplesse s'appliquerait aux enseignants. Leur collaboration les laisserait libres de programmer des vacances en dehors de la période estivale. Tout le monde pourrait s'accorder un repos bien mérité ou s'autoriser un voyage, sans pour autant que tout le système ait à se mettre en veille.

Cela dit, je suis pragmatique et j'ai conscience que les vacances d'été (la plus sacrée des vaches sacrées du royaume de l'éducation) ne vont pas être abolies du jour au lendemain. Heureusement, l'apprentissage individualisé fondé sur la maîtrise des concepts peut résoudre de nombreuses complications engendrées par les congés d'été.

Premièrement, les cours en vidéos proposés par la Khan Academy sont disponibles toute l'année. Internet ne ferme pas ses portes en été ! Les enfants motivés peuvent continuer d'apprendre et de réviser. Leurs esprits demeurent alertes, leurs neurones travaillent.

Reste la question de la présence et de l'aide de l'enseignant. Comme l'a montré le programme pilote de Los Altos, l'Academy a, grâce à des professeurs expérimentés, développé un système de suivi élaboré permettant de suivre en temps réel la progression des élèves et leurs difficultés. Ce système est accessible depuis n'importe où ; les enseignants pourraient continuer d'accompagner leurs élèves et leur offrir une aide en ligne. Nous obtiendrions ainsi une version modernisée (et beaucoup moins coûteuse) des « cours d'été » qui laisserait enseignants et élèves libres de leurs mouvements.

Étant donné que nous vivons dans un monde concurrentiel où les candidats aux meilleures universités seront toujours plus nombreux que les places disponibles, comment déciderons-nous qui ira à Harvard, Oxford, Heidelberg ou dans les institutions les plus réputées de Taipei, Bologne ou Sao Paulo ?

Étant donné que nous ne disposons pas des ressources suffisantes pour offrir à chacun la formation supérieure de son choix, comment départagerons-nous ceux qui deviendront médecins, architectes, ingénieurs ?

Étant donné que les postes les plus en vue seront toujours les plus prisés, comment attribuerons-nous les promotions ? Qui deviendra le chef, qui aura le charisme nécessaire pour occuper cette place si déterminante pour la qualité de vie des employés ?

Ces questions ne sont pas simples. Elles ne l'ont jamais été et sont encore compliquées par le fait que les universités sont ouvertes sur le monde et que les entreprises quadrillent le globe à la recherche des meilleurs cerveaux, des idées les plus innovantes, des employés les plus motivés. Comment comparer deux candidats de cultures différentes qui ne parlent pas la même langue, ont grandi dans des contextes économiques très divers qui ne leur ont pas offert les mêmes opportunités ? Comment définir les critères de réussite ? Comment être sûr que l'on compare deux choses comparables, en toute équité ?

L'enseignement conventionnel a piètrement posé ces questions et n'y a certainement pas répondu.

Comment les écoles évaluent-elles leurs élèves ? Avant tout par des notes. Y a-t-il rien de moins précis et moins pertinent ? Chacun le sait, certains profs notent large, d'autres non. Si la notation peut varier d'un bout à l'autre d'un couloir, quelle proportion cette fourchette atteint-elle une fois étendue à l'échelle régionale ou nationale ? Pourtant, c'est avec ces notes que commence la sélection. Rapportées à un seuil apparemment sérieux et objectif qu'on appelle « la moyenne », ces notes revêtent alors une légitimité et un pouvoir qui excèdent largement leur fiabilité. Si chaque note est approximative et subjective, comment peut-on prétendre que la sélection sera précise et scientifique ? La moyenne de la classe est un instrument de mesure grossier. Certes, elle permet de montrer que l'élève était présent, qu'il a participé et joué le jeu. Mais croire qu'elle nous renseigne sur l'intelligence ou la créativité d'un enfant relève de l'aveuglement pur et simple. Quelqu'un qui obtient un 12 a-t-il nécessairement plus de choses à offrir au monde que son camarade qui a obtenu un 9 ? Je ne le parierais pas.

Ensuite viennent les examens nationaux auxquels les élèves sont soumis dès l'âge de neuf ans et ce jusqu'à la fin de leur scolarité. Je ne suis pas contre les évaluations, je l'ai dit ; je crois que des contrôles bien pensés, bien conçus et établis dans un esprit d'équité constituent l'une des rares données fiables et relativement objectives sur le degré de préparation des élèves. Notez cependant que je dis « degré de préparation » et non « potentiel ». Un contrôle bien fait peut refléter ce qu'un élève a appris sans nous renseigner précisément sur ce qu'il *peut* apprendre. Pour le dire d'une manière un peu différente, les contrôles mesurent la quantité d'informations (et parfois, de connaissances) et non la qualité des cerveaux ou des personnalités. Par ailleurs, elles ont beau se targuer d'être précises et

complètes, les évaluations mettent rarement au jour les habilités réelles d'un élève. Si vous êtes directeur des admissions chez Caltech ou en charge de recruter des ingénieurs chez Apple, vous verrez défiler des cortèges de jeunes gens qui n'ont toujours eu que des bonnes notes en maths. Ils seront tous intelligents, mais leur relevé de notes ne vous dira pas lequel d'entre eux est vraiment unique.

Reconnaissant tacitement que les notes ne mesurent pas le talent ni la fiabilité, de nombreux établissements et employeurs prennent également en compte les activités extrascolaires, les recommandations d'un tiers, les lettres de motivation rédigées par le candidat. Sur le papier, c'est une bonne initiative qui permet d'envisager les étudiants dans leur globalité, comme des individus de chair et de sang. Le problème est que le jeu est truqué d'avance par ceux qui en connaissent les règles, à savoir les familles éduquées, aisées, qui ont des amis bien placés. Les enfants de médecins, de professeurs et d'ingénieurs ont à disposition des gens pour les aider dans leurs recherches. Ceux dont les parents, les frères et sœurs ou les cousins sont passés par des programmes d'excellence peuvent être briefés afin d'optimiser leurs chances. Un ado dont la famille a pour amis des P-DG et des hommes de loi bénéficiera de recommandations plus prestigieuses qu'un fils de col bleu. L'établissement en apprendra-t-il davantage sur le postulant ? Même pour les soi-disant lettres personnelles, les étudiants issus de familles aisées ou particulièrement ambitieuses reçoivent l'aide de conseillers et de consultants grassement payés... pour leur apprendre à paraître sincères ! Bonne chance au service des admissions débordé qui doit départager les fumistes des honnêtes...

Comment mon école de demain pourrait-elle mesurer à la fois la performance et le potentiel de ses étudiants ?

Tout d'abord, j'éliminerais les notes. Dans un système fondé sur la pédagogie de la maîtrise, elles n'ont pas leur place. Les élèves n'avancent qu'une fois la notion parfaitement maîtrisée et un zéro fautes obtenu au test des dix questions d'affilée (ou une version améliorée). Puisque personne n'est poussé en avant ni laissé en arrière tant que ce degré de maîtrise n'est pas atteint, la seule note possible est un A. Pour paraphraser Garrison Keillor : tous les élèves seraient largement au-dessus de la moyenne, si bien que les notes n'auraient plus aucun sens.

Afin de garder un élément de comparaison, je conserverais les évaluations nationales en les modifiant profondément. J'en changerais le contenu d'une année sur l'autre, je donnerais des exercices plus constructifs et tenterais d'inclure une composante fondée sur la création personnelle. Cela limiterait le pouvoir d'attraction des boîtes à bac et réduirait ainsi l'avantage détenu par les familles les plus fortunées. Les examens ne seraient pas déterminants et pourraient être repassés une fois les faiblesses de chacun corrigées (les élèves les plus riches ont déjà adopté cette attitude vis-à-vis des SATs<sup>27</sup>). Sachant que ces évaluations ne seraient jamais parfaites, je leur accorderais nettement moins d'importance qu'elles n'en ont actuellement.

Je proposerais en revanche deux éléments centraux dans l'évaluation des élèves : une rédaction au long cours s'étendant sur plusieurs années dans laquelle ils retraceraient non seulement ce qu'ils auraient appris mais aussi le chemin parcouru pour y parvenir ; et un portfolio contenant leurs travaux artistiques.

Comme nous l'avons vu au sujet du programme pilote de Los Altos, la technologie nous permet déjà de suivre les progrès des élèves, leurs habitudes de travail et leurs raisonnements avec une précision inédite. Le logiciel peut être adapté aux besoins de chaque école et il s'améliore de jour en jour. Les informations les plus immédiates que nous recueillons par ce biais sont quantitatives : jusqu'où un élève est-il allé en maths ? Combien de concepts a-t-il maîtrisé en un temps donné ? Est-il

au-dessus ou en dessous du niveau moyen pour son âge ?

Ces aspects ne sont certes pas négligeables, mais si ce logiciel est unique, c'est parce qu'il peut également nous renseigner sur la qualité du travail fourni par l'élève. Sur ce point, il reste de gros progrès à accomplir, perspective très enthousiasmante. Une fois que nous avons compté les notions acquises et mesuré le temps passé sur les exercices, que pouvons-nous *déduire* des efforts d'un élève ? Est-il consciencieux, persévérant, endurant ? Ces facettes d'une personnalité sont au moins aussi déterminantes que l'intelligence pour l'avenir d'une carrière. Johnny rencontre une difficulté. Est-ce qu'il fuit la frustration en bâclant l'exercice ou est-ce qu'il persiste et redouble d'efforts pour comprendre la notion ? Sally traverse une phase où ses progrès sont lents et laborieux. Est-ce qu'elle rebondit ou se laisse aller au découragement en perdant confiance ? À treize ans, Mo paraît indifférent et consacre très peu de temps à ses cours. À quinze ans, il passe des heures sur ses livres de biologie ; qu'est-ce que cela nous apprend sur sa maturité et ses dispositions pour ce domaine en particulier ?

Ce type d'informations, quand elles sont correctement interprétées, nous donne une image en trois dimensions des élèves, contrairement aux notes et appréciations ; nous avons sous les yeux non plus un élève qui a passé un contrôle, mais un individu qui évolue.

J'envisage également de prendre en compte un aspect jusque-là totalement négligé dans les évaluations scolaires mais largement valorisé à l'université ou dans l'entreprise : la capacité et la volonté d'aider les autres.

Les classes seraient des lieux d'apprentissage dans lesquels l'entraide jouerait un rôle primordial. Une partie de la rédaction continue dans laquelle l'élève retranscrirait son parcours scolaire y serait dédiée ; chacun devrait consigner son apprentissage personnel ainsi que le temps passé à aider ses camarades. On pourrait aisément imaginer un logiciel capable de synthétiser ces données que je crois précieuses. Un élève altruiste deviendra un collègue altruiste. Quelqu'un qui s'exprime bien en classe fera vraisemblablement de même dans la vie. Celui qui parvient à expliquer un concept l'a sûrement bien compris.

Si j'étais responsable des admissions ou chef d'établissement, j'adorerais en savoir davantage sur la capacité d'un candidat à aider son prochain, à partager, à poursuivre ses objectifs sans perdre de vue le bien de la communauté ou de l'équipe. Une rédaction continue basée sur des faits (et uniquement accessible par des lecteurs que l'élève aurait choisis) donnerait un aperçu complet du comportement de l'élève à l'école et dans le monde.

J'en viens à présent à l'idée du « portfolio » que j'inclurais dans le bagage de tout élève. Il est désormais admis que curiosité et créativité sont des qualités plus importantes que la simple prédisposition pour telle ou telle matière ; toutefois, en dehors des écoles d'art *stricto sensu*, aucun établissement ne prend en compte les capacités artistiques d'un candidat. C'est une double erreur qui restreint tout d'abord la créativité au domaine de l'art, idée rétrograde. La science, l'ingénierie et l'esprit d'entreprise témoignent d'un même esprit créatif. Ensuite, si nous n'examinons pas ce que les élèves ont créé par eux-mêmes, en dehors des cours et des contrôles, nous manquons une chance de découvrir en quoi ils sont uniques. Plus que n'importe quelle donnée, note ou évaluation, le produit façonné par un individu nous renseigne sur sa capacité à créer à partir de rien, à trouver une solution à un problème non résolu.

## FAVORISER LES PLUS DÉFAVORISÉS

Rappelez-vous la mission que s'est assignée la Khan Academy depuis le premier jour : offrir un enseignement gratuit et de qualité pour tous, partout.

C'est ambitieux, je le reconnais. Cette ambition, je la dois à mon histoire de fils d'immigrés qui a vu de ses yeux des pays comme le Bangladesh, l'Inde, le Pakistan, où l'éducation n'est pas accessible à tous (cela dit, La Nouvelle-Orléans d'avant Katrina n'était guère mieux lotie). Si mon point de vue s'explique par mon expérience personnelle, il résulte aussi d'un constat pratique : nous vivons sur une petite planète, dans un monde qui est, comme l'a dit Thomas Friedman, « chaud, plat et peuplé ». Quand un problème surgit quelque part – sous la forme d'une crise financière, d'une révolution politique, d'un virus électronique ou biologique – il s'étend rapidement au reste du globe. Le manque d'éducation couplé à la pauvreté, le désespoir et l'insatisfaction qui l'accompagnent souvent ne sont donc pas des problèmes locaux mais globaux. Nous avons besoin de têtes bien faites et de carrières prometteuses, et ce aux quatre coins du monde.

Étant parent moi-même, je comprends très bien la tendance à considérer ses propres enfants comme la chose la plus précieuse qui soit. Tous les pères et toutes les mères en font autant ; c'est dans leur nature. Mais cet amour parental a un pendant dangereux. Tout se passe comme si, sur le plan individuel et collectif, on avait le droit d'être égoïste au nom de nos enfants. Il y a une hypocrisie évidente là-dedans ; nous servons les intérêts de notre descendance, de notre petit clan. Émotionnellement parlant cette attitude se justifie, mais moralement elle est inacceptable. Tant que *les nôtres* vont à l'école, on ne se soucie pas de ce qui arrive aux jeunes du quartier, du pays, du continent voisin. Est-ce vraiment rendre service à nos enfants que d'adopter cette attitude narcissique et individualiste ? Je ne le crois pas. Nous les condamnons à vivre dans un monde où l'inégalité et l'instabilité font rage. Le meilleur moyen d'aider nos enfants est d'aider *tous* les enfants.

L'apprentissage sur-mesure assisté par ordinateur offre une occasion unique de rétablir la justice partout dans le monde. Contrairement à ce qu'imaginent beaucoup de gens, son coût est extrêmement réduit. Il peut être adopté par des milliers de communautés où des dizaines de millions d'enfants sont actuellement privés d'éducation. Si cette approche peut changer l'enseignement tel qu'on le pratique dans les pays développés, l'impact qu'elle pourrait avoir dans les pays en développement est encore plus grand. Prenons l'exemple des téléphones portables. Ils ont changé la vie de tout le monde mais ont carrément révolutionné celle des pays en développement. Pourquoi ? Parce que dans ces pays-là, les réseaux de communication sont en piteux état. Pour la plupart des habitants, le portable n'est pas simplement un plus, c'est un gain énorme. Il en va de même pour l'éducation : plus les régions sont défavorisées, plus elles bénéficieraient de cette révolution.

Bien entendu, éduquer les régions les plus pauvres et les plus mal gouvernées du monde représente un défi intimidant. Je ne me prétends pas expert de l'Afrique, de Bornéo ou des villages reculés des Andes, mais je connais assez bien le sous-continent indien qui peut, à mon avis, servir d'exemple.

Beaucoup de zones rurales ne disposent même pas du minimum nécessaire à l'éducation. La malnutrition infantile est un fléau ; il est difficile de travailler le ventre vide ou lorsqu'on est atteint de maladies qui affaiblissent l'organisme et empêchent toute concentration. Les écoles sont peu nombreuses et éloignées les unes des autres ; on manque d'argent pour acheter des fournitures. Les

disparités de niveau des enfants d'un village sont encore plus flagrantes que dans le monde développé ; un jeune de douze ans peut avoir acquis, bon an mal an, les mêmes connaissances qu'un Américain ou un Européen du même âge tandis qu'un autre saura à peine lire.

Les obstacles sont nombreux. Il y a une carence de professeurs terrible, sans parler d'enseignants compétents dans des matières pointues comme la trigonométrie ou la physique. La supervision des écoles et des enseignants est rendue impossible par les longues distances, les mauvaises routes, l'état déplorable des réseaux de communications et enfin une administration négligente, corrompue ou simplement débordée. La Banque mondiale estime que vingt-cinq pour cent des enseignants d'écoles primaires publiques sont absents chaque jour et que cinquante pour cent des présents enseignent réellement<sup>28</sup>. Il n'existe aucun moyen d'évaluer les efforts et la progression des élèves. L'école fait-elle seulement son travail dans ces villages ? Dans la plupart des cas, il est impossible de répondre à cette question.

Voilà la réalité à laquelle les pédagogues sont confrontés. Plusieurs raisons me poussent à croire qu'un apprentissage adapté à chacun et assisté par un logiciel aurait toutes les chances de fonctionner dans ces conditions-là.

Quelles sont ces raisons ? Le coût, tout d'abord. Si les écoles des pays défavorisés ne peuvent même pas s'offrir des manuels, des stylos et des tableaux d'occasion, comment pourraient-elles avoir accès à des leçons en vidéos ? La réponse est que ces leçons, dans leur expression la plus simple, pourraient être dispensées quasi gratuitement.

Les Indiens adorent les films de Bollywood, et même dans les villages les plus isolés, vous trouverez toujours quelqu'un qui possède un lecteur DVD dernier cri et un poste de télévision. Nos subventions nous ont à ce jour permis de traduire nos leçons en hindi, ourdou et bengali (en plus de l'espagnol, du portugais et quelques autres langues) afin de les copier sur DVD en vue de les distribuer gratuitement.

Je reconnais que le simple visionnage de ces vidéos par les élèves n'est pas suffisant ; le DVD seul ne leur permet pas d'effectuer des exercices ni de recourir à la base de données pour trouver de l'aide. Toutefois, les cours filmés vaudraient quand même mieux que pas de cours du tout. Ils amélioreraient le problème de carence en professeurs ; les élèves pourraient au moins visionner, arrêter et reprendre les leçons selon leurs besoins. Donner aux plus pauvres quelque chose qui ressemble vaguement à ce dont les riches bénéficient serait quand même une petite victoire, n'est-ce pas ?

Et si nous placions la barre encore plus haut ? *Ridiculement* haut ? Si nous envisagions d'offrir à ces gamins la même expérience qu'à ceux de la Silicon Valley ? C'est impensable, non ? Eh bien non, justement.

Voyons un peu : des tablettes numériques bon marché (versions plus petites et moins onéreuses de l'iPad) sont aujourd'hui disponibles sur le marché indien, pour moins de cent dollars. Si la durée de vie d'une tablette est de cinq ans, son utilisation revient donc à vingt dollars par an. Comme je l'ai exposé, le programme de la Khan Academy est conçu pour être mis en pratique une ou deux heures par jour ; entre quatre et dix élèves pourraient donc utiliser la même tablette chaque jour. Prenons la fourchette la plus basse : si elle est partagée par seulement quatre élèves, cette tablette revient à cinq euros par an par élève. Incluons les vacances et les jours d'absence : notre tablette sera utilisée en moyenne trois cents jours par an. Le coût atteint moins de deux centimes par élève et par jour. Peut-on vraiment dire en toute bonne foi que c'est inabordable ? Sans oublier que la technologie s'améliore et que son prix ne fait que baisser.

Il faut être réalistes, ces tablettes à elles seules ne permettraient pas de reproduire l'expérience pédagogique de la Silicon Valley. Il reste la question de l'accès à Internet et de la collecte des données concernant la progression des enfants. Ces questions appellent une réponse logistique propre à chaque pays, mais je voudrais souligner qu'avec un peu d'imagination et de connaissances en nouvelles technologies, on peut y remédier, même avec de petits moyens.

Sans entrer dans des détails trop techniques, prenons simplement l'exemple d'Internet. Une connexion haut débit serait appréciable mais onéreuse. Il existe des alternatives beaucoup plus abordables. On peut télécharger des vidéos une fois pour toutes et transmettre les données des utilisateurs via téléphone portable. Si un territoire n'est pas couvert par le réseau mobile, ces informations pourraient être téléchargées depuis un ordinateur, copiées sur des clés USB et transportées *par camion* jusqu'aux serveurs centraux. Elles pourraient même être acheminées à dos d'âne ! Ce que j'aimerais faire comprendre c'est que tout n'a pas à être high-tech. Il existe des solutions simples, il suffit d'ouvrir les yeux.

Pour en revenir au coût, on peut avoir accès à Internet par téléphone portable pour deux dollars par mois en Inde. Voilà qui fait grimper nos dépenses à onze dollars par étudiant et par an (soit quarante-quatre dollars par an pour un accès Internet qui peut être partagé entre quatre élèves). Que se passe-t-il si, dans le pire des cas, cette somme ne peut pas être versée par les pouvoirs publics ou des mécènes ?

Dans un pays comme l'Inde, l'éducation des plus démunis pourrait être financée par la classe moyenne et la classe aisée, non pas à travers un impôt ou un don de charité, mais en proposant aux familles riches elles-mêmes une bonne affaire.

Je m'explique : dans la plupart des pays en développement, notamment en Asie du Sud, l'école n'est pas faite pour apprendre (les règles strictes qui y président rendent cette tâche compliquée) mais pour étaler son savoir. On apprend avant ou après l'école, grâce à des professeurs particuliers. Les familles issues de la classe moyenne considèrent les cours particuliers comme une dépense nécessaire ; c'est d'ailleurs grâce à ces derniers que beaucoup d'enseignants empochent des salaires équivalents à ceux des familles qui les emploient. Dans certaines matières spécialisées, il y a un manque d'enseignants et de profs particuliers. C'est pourquoi les cours particuliers d'analyse ou de chimie coûtent très cher.

Et si l'on proposait à ces familles une alternative pédagogique beaucoup moins onéreuse, beaucoup plus complète et conforme aux critères d'excellence internationaux ? En d'autres termes, si on leur offrait un accès (payant mais aux coûts réduits) à des centres informatiques dispensant des cours en ligne sur-mesure, basés sur la pédagogie de la maîtrise ? Ce serait une bonne nouvelle pour tout le monde excepté pour les profs particuliers. Ces foyers dépenseraient beaucoup moins pour un enseignement de qualité ; les élèves bénéficieraient d'un programme exigeant plutôt que d'un prof particulier dont la compétence n'est pas garantie.

Grâce aux revenus générés par les inscriptions de ces élèves, les centres pourraient offrir la gratuité aux plus défavorisés, actuellement déscolarisés. La classe moyenne pourrait fréquenter le centre le matin et le soir tandis que les pauvres (et même les adultes) viendraient pendant la journée.

Cela dit, en bon détracteur du modèle unique, je ne prétends pas que cette approche pourrait fonctionner partout ni qu'elle n'est pas perfectible. Mais je suis convaincu que le modèle de base – à savoir un enseignement de bonne qualité à peu de frais pour les couches les plus aisées finançant un accès gratuit pour les plus pauvres – est à prendre en considération dans notre réflexion sur l'avenir de l'école. Dans un monde idéal, ce genre de projets serait superflu ; les gouvernements et les sociétés

veilleraient à ce que chacun ait droit à une éducation digne de ce nom. Dans le vrai monde, cependant, gangrené par des injustices flagrantes et un manque cruel de moyens et d'idées, il nous faut de nouvelles approches pour relancer un système qui fonctionne pour certains mais échoue pour une grande majorité d'entre nous. Gâcher des millions de cerveaux a un prix qu'il est inacceptable de payer.

## LES DIPLÔMES DE DEMAIN

Quand les gens parlent d'éducation, ils mélangent souvent plusieurs idées. La première touche à l'apprentissage et l'enseignement. C'est le sujet de ce livre : comment repenser notre façon d'apprendre. La deuxième idée est celle de la socialisation. Nous l'avons abordée lors de notre exposé de la classe d'âges mixtes et de l'entraide entre camarades. La troisième est celle du diplôme : ce morceau de papier qu'on donne à quelqu'un pour prouver qu'il sait ce qu'il prétend savoir. Ces trois aspects de l'éducation sont fondus les uns dans les autres parce qu'à l'heure actuelle, ils sont gérés par les mêmes institutions : on va à l'université pour apprendre, découvrir la vie et décrocher un diplôme.

Réfléchissons un instant à ceci : et si nous séparions (ou distinguions) la mission pédagogique de l'université et l'attribution des diplômes ? Que se passerait-il si chacun pouvait se présenter à des examens rigoureux et internationalement reconnus évaluant ses capacités dans divers domaines (de la physique quantique à l'histoire de l'Europe en passant par l'informatique), quelle que soit la formation qu'il ait reçue ? Certains examens pourraient être conçus en collaboration avec des employeurs à la recherche de talents particuliers. Comme ces évaluations s'avèreraient plus précises que celles qui ont lieu à l'université actuellement, elles seraient coûteuses, disons trois cents dollars chacune. On pourrait les passer à n'importe quel âge.

Pensez aux conséquences. La plupart des étudiants du supérieur ne fréquentent pas des institutions privées de prestige comme Princeton, Rice ou Duke ni des universités publiques célèbres comme Berkeley, UT Austin ou l'université du Michigan. Non, la majorité est inscrite dans des établissements peu connus, régionaux. C'est notamment le cas des étudiants issus des minorités, parce que ces établissements sont souvent moins regardants et plus abordables (bien que les frais de scolarité puissent y être élevés.) Même si les cours dispensés peuvent s'avérer excellents, les étudiants sont d'ores et déjà désavantagés. L'inaccessibilité des grandes universités est utilisée par les employeurs comme un critère de sélection si bien que les étudiants issus d'établissements moins prisés n'ont aucune chance d'être retenus. Le but de l'université est de donner sa chance à tous, mais en réalité, l'étudiant brillant et travailleur issu d'une famille pauvre, qui a obtenu de bonnes notes dans son université locale tout en travaillant à plein temps à côté se fera presque toujours doubler par quelqu'un diplômé d'une fac plus connue et plus sélective.

Si l'on reprend notre idée du « micro-diplôme », comme on pourrait le surnommer, chacun pourrait prouver qu'il possède exactement les mêmes connaissances que son voisin issu d'un établissement prestigieux. Et pour le prouver, nul besoin de s'endetter à cause des frais universitaires. Il pourrait se former à l'aide de manuels, de la Khan Academy, ou de cours dispensés par des membres de sa famille. Puisque le nom d'un diplôme ne renseigne guère l'employeur, ces évaluations offriraient même aux meilleurs élèves des universités d'élite l'occasion de se démarquer de leurs camarades et de montrer qu'ils ont réellement des acquis solides. En bref, cela rendrait les diplômes tant convoités par les étudiants et les parents plus abordables (puisque l'examen ne serait pas fonction d'un cursus universitaire particulier) et plus pertinents, dans la mesure où les employeurs verraient qui est le mieux préparé pour tel ou tel poste.

Je pense que les étudiants auront toujours besoin d'aller à l'université, institution qu'ils valorisent. Ceux qui ont de la chance en fréquenteront une bonne et seront immergés dans une atmosphère

stimulante, entourés de camarades et de professeurs éminents. Ils y créeront des liens (émotionnels et professionnels) qui s'avéreront au moins aussi déterminants que les débouchés de leurs études. Ils y vivront des expériences uniques. Ces universités continueront de mener des recherches de pointe visant à améliorer la société (et auxquelles les étudiants peuvent souvent collaborer). Intégrer ce genre d'établissements et créer ce type de liens constituera toujours un atout important aux yeux des employeurs. L'université deviendra une sorte d'option : vous pourrez mener une brillante carrière sans y être allé, mais elle restera une expérience inoubliable qui vous aidera si vous avez les moyens et le temps d'en suivre la formation.

Les opportunités offertes à la grande majorité d'étudiants qui ne peuvent pas se payer le luxe de fréquenter une université renommée s'en verront transformées. Ils pourront désormais travailler comme ils le souhaitent dans le but d'obtenir un diplôme reconnu. Un ouvrier de quarante ans sur le carreau pourra prouver qu'il possède les facultés intellectuelles pour collaborer avec des jeunes diplômés d'une vingtaine d'années sur des projets innovants. Chaque individu pourra se former dans le domaine de son choix sans sacrifier le temps et l'argent qu'exige l'enseignement supérieur d'aujourd'hui.

# À QUOI RESSEMBLERA L'UNIVERSITÉ

« Je n'ai jamais laissé ma scolarité se mêler de mon éducation. »

MARK TWAIN

Dans le chapitre précédent, nous avons imaginé ce qui se passerait si les diplômes pouvaient être obtenus en dehors du cadre universitaire. J'aimerais maintenant montrer comment l'enseignement supérieur pourrait se transformer afin de mieux répondre à nos besoins. Le point de départ de cette réflexion est l'écart existant entre ce que la majorité des étudiants attend de l'université (qu'elle leur permette dans un premier temps de trouver un emploi puis qu'elle les forme intellectuellement dans un deuxième temps) et la mission que s'assigne cette dernière, à savoir de leur offrir d'abord une expérience intellectuelle et sociale avec éventuellement un emploi à la clé.

Il est injuste d'exiger d'institutions traditionnelles qu'elles se plient aux caprices de l'économie et du marché de l'emploi. Ce sont des lieux conçus pour être « hors du monde » afin que l'esprit puisse s'épanouir avec le moins de contraintes matérielles possible. C'est ainsi qu'ils sont devenus de véritables terrains d'idées et de découverte. Certains professeurs, notamment dans les universités dévouées à la recherche, ne considèrent pas l'enseignement comme leur tâche principale et n'ont pas été recrutés pour leurs aptitudes pédagogiques mais en raison de leur parcours académique ; faire cours est souvent pour eux un mal nécessaire. J'ai des amis profs qui se sentent chanceux quand ils n'ont aucune charge de cours.

Posons-nous sincèrement la question : est-il possible d'inventer une université qui réconcilierait les attentes des étudiants et les inclinations des professeurs ? Qui offrirait l'atmosphère stimulante des meilleurs établissements tout en exposant les étudiants à ces domaines pratiques mais néanmoins intellectuels qui les rendraient utiles au monde de demain ? Où l'équipe pédagogique serait impliquée dans l'avenir des étudiants et pas seulement concentrée sur le prochain article à publier ? Montrons-nous ambitieux : y aurait-il un moyen de rendre cette expérience gratuite... voire rémunérée ?

Prenons l'exemple de l'informatique. Je connais assez bien ce domaine ainsi que ses débouchés professionnels, qui sont peu nombreux et se réduisent de jour en jour. C'est un secteur où les diplômes peuvent se révéler précieux, mais où la capacité à concevoir et exécuter un projet complexe est beaucoup plus importante. De jeunes surdoués de dix-sept ans peuvent toucher des salaires à six chiffres. Étant admis que les bulletins de notes ne sont pas les meilleurs indicateurs de créativité, d'intelligence ou de passion, les employeurs transforment les stages d'été en vivier de futurs employés. Ils observent les étudiants sur le tas et proposent des contrats aux meilleurs d'entre eux. Ils savent que les voir à l'œuvre est bien plus parlant que lire leurs CV ou leur relevé de notes.

De leur côté, les étudiants ont pris conscience qu'ils auront plus de chances de comprendre l'informatique (qui n'est que la face logique et algorithmique des maths) en travaillant pour Google, Microsoft ou Facebook qu'en lisant des manuels ou en assistant à des cours magistraux. Les projets que leur confient ces entreprises sont bien plus intéressants et concrets que les devoirs artificiels

donnés à l'université. Surtout, ils savent que le fruit de leur travail touchera des millions de gens plutôt que d'être noté par un chargé de cours avant de tomber aux oubliettes.

Soyons clairs : dans ce secteur, le stage est devenu une expérience intellectuelle beaucoup plus précieuse pour l'étudiant qu'un cours d'université. Et il est devenu beaucoup plus pertinent pour l'employeur qu'un relevé de notes, un diplôme, une mention.

J'aimerais préciser que ce qu'on appelle aujourd'hui un stage n'a rien à voir avec ceux qu'on effectuait il y a vingt ans. On ne demande plus au stagiaire de préparer le café, trier la paperasse ou exécuter des tâches de ce genre. Les projets qu'on lui assigne ne sont pas de petits divertissements sans enjeu. En fait, le meilleur moyen de distinguer les entreprises innovantes et tournées vers l'avenir de leurs concurrentes rétrogrades et passéistes est de regarder comment elles traitent leurs stagiaires. Dans les entreprises du net les plus à la pointe, les stagiaires peuvent créer des algorithmes brevetables en intelligence artificielle, ou même donner naissance à de nouvelles activités au sein du groupe. En revanche, dans un cabinet d'avocats, dans la fonction publique ou chez un éditeur, ils trieront les papiers, fixeront les réunions et corrigeront les textes. Ces menues tâches seront peu voire pas rémunérées tandis que le salaire des stagiaires du XXI<sup>e</sup> siècle est à la hauteur de l'exigence de leur mission. Dans la Silicon Valley, ils peuvent gagner plus de vingt mille dollars en un été.

Vu l'importance croissante du stage en termes d'enrichissement intellectuel et de potentiel professionnel, pourquoi les universités les limitent-elles à l'été en privilégiant les cours et les devoirs le reste de l'année ? La réponse : par inertie pure et simple. On a toujours fait comme ça, si bien que personne n'a pensé à remettre en question ce fonctionnement.

Pour être honnête, certains l'ont fait. Bien que fondée il y a seulement soixante ans, l'université de Waterloo est considérée comme la meilleure formation d'ingénieurs du Canada. Dans les couloirs de Microsoft et de Google, vous trouverez autant de diplômés de Waterloo que du MIT, de Stanford ou de Berkeley, en dépit des complications inhérentes à l'embauche de Canadiens par les entreprises américaines. Et n'oubliez pas que ces dernières essaient de recruter de la main-d'œuvre bon marché de l'autre côté de la frontière, car les prétentions salariales sont équivalentes. Alors qu'est-ce que cette fac a de spécial ?

Pour commencer, elle a compris il y a longtemps les bienfaits du stage (qu'ils appellent « co-op »), lequel est partie intégrante du cursus. Une fois son diplôme obtenu, un étudiant de Waterloo en aura effectué six, soit une durée totale de vingt-quatre mois, pour le compte de grandes entreprises, généralement américaines. L'étudiant américain typique aura, quant à lui, passé trente-six mois sur les bancs de la fac et de trois à six mois en stage.

L'hiver dernier, tous les stagiaires de la Khan Academy (et probablement de toute la Silicon Valley) venaient de Waterloo, parce que c'est le seul établissement où les stages font partie du cursus et s'effectuent donc *à tout moment de l'année*. Pendant que dans les autres universités, leurs camarades prennent des notes dans des amphithéâtres bondés et bachotent pour les examens du premier semestre, les étudiants de Waterloo s'épanouissent intellectuellement en travaillant sur des projets concrets. Ils passent également un temps précieux auprès de futurs employeurs, ce qui leur offre une garantie quasi certaine d'embauche une fois leur diplôme obtenu. Par ailleurs, leur rémunération leur permettra de s'acquitter des droits d'inscription (moins élevés qu'aux USA). Ces étudiants sortent donc de l'université avec un savoir-faire pratique, un horizon intellectuel élargi, des débouchés attractifs et de potentielles économies pour les quatre à cinq années qui suivent.

Comparez ça avec le bagage de l'étudiant américain moyen qui contient des dizaines voire des

centaines de milliers de dollars de dettes, aucune garantie d'emploi intéressant et guère d'expérience lui permettant de trouver du boulot.

Waterloo a compris que le fossé entre la théorie et la pratique était artificiel. Je mets quiconque au défi de prouver que ces étudiants sont moins intelligents et ouverts d'esprits que leurs camarades diplômés des départements de science politique ou d'histoire des autres universités d'élite. Mon expérience auprès d'eux me pousse même à dire qu'ils ont pour la majorité davantage de recul que les jeunes diplômés habituels, et ce grâce à une expérience plus riche et variée.

Imaginons une optimisation du modèle de Waterloo. Figurez-vous un nouveau campus dans la Silicon Valley (on pourrait le situer ailleurs, mais prenons cet exemple afin de mieux visualiser). Je suis convaincu qu'un environnement inspirant et une communauté active élèvent et développent la pensée des gens. Créons donc des lieux de vie, des espaces verts bien entretenus et multiplions les zones où l'échange et la collaboration peuvent avoir lieu. Les étudiants seraient encouragés à monter des clubs et organiser des événements culturels. Jusque-là, pas de différence avec un campus normal.

Ce qui change radicalement, c'est où et comment ces étudiants passent leur journée. Plutôt que de polir les bancs de la fac, ils seront pleinement investis dans des projets à échelle réelle. L'un d'entre eux passerait cinq mois en stage chez Google pour optimiser un algorithme de recherche. Il pourrait enchaîner sur six mois chez Microsoft où il travaillerait sur la reconnaissance vocale. Les quatre mois suivants chez Apple suivis d'un an à concevoir ses propres applications mobiles. Il passerait six mois en recherche biomédicale dans une start-up voire dans une autre université comme Stanford. Ajoutons quatre mois passés à expérimenter et breveter des prototypes. Les étudiants pourraient par ailleurs travailler sous la coupe de professionnels du capital risque ou de chefs d'entreprise susceptibles de les inciter à monter leur propre boîte. L'un des rôles premiers de l'enseignement supérieur serait de garantir des stages intéressants et stimulants afin que l'étudiant développe son potentiel au maximum.

Complétons cette formation par un enseignement tel que celui assuré par la Khan Academy. Les étudiants devront acquérir un bagage culturel solide et une connaissance approfondie des sciences ; l'enseignement sera simplement effectué de manière plus naturelle. Ils auront la motivation d'apprendre l'algèbre linéaire parce qu'ils auront travaillé sur des graphiques informatiques lors de stages chez Pixar ou Electronic Arts. Ils auront envie d'apprendre la comptabilité après avoir assisté le directeur financier d'une grande entreprise publique. Des séminaires seront organisés régulièrement, le soir et le week-end, durant lesquels ils pourront discuter des grandes œuvres littéraires et artistiques. S'ils souhaitent se distinguer dans un domaine précis comme les algorithmes ou l'histoire de France, ils pourront s'inscrire aux examens rigoureux que nous avons présentés plus tôt.

J'aimerais insister sur ces séminaires culturels parce qu'ils permettraient réellement d'apprécier les arts et les lettres à leur juste valeur. Prenez la littérature : dans la plupart des établissements de second degré et du supérieur, les élèves sont forcés de lire les grandes œuvres – ou du moins, celles jugées telles par leurs enseignants. Ils s'exécutent en respectant un calendrier strict qui les oblige à lire deux cents pages d'ici le vendredi suivant, et ce alors qu'ils ont déjà beaucoup de devoirs par ailleurs. La lecture terminée, ils doivent prendre part à un débat, passer un contrôle ou écrire un compte rendu – systématiquement noté. Avec de telles contraintes, vous croyez vraiment que l'élève a le temps de juger et d'apprécier cette œuvre littéraire ? Le plus important est-il vraiment de lire deux cents pages en une semaine, impressionner son prof et obtenir un A ? Regardez tous ces jeunes diplômés en

littérature comparée, histoire ou sciences politiques qui ont décroché des postes haut placés dans la finance, le droit, la médecine ou le consulting. Se souviennent-ils des classiques ? En lisent-ils seulement ? Parmi ceux que je connais, la plupart n'ont pas ouvert un livre depuis la fac.

Cette question me tient à cœur parce que quand j'étais écolier, je n'étais pas très friand des lectures obligatoires. J'en suis venu, comme mes camarades, à considérer ces œuvres exceptionnelles comme des obstacles à mes bonnes notes/ mon diplôme/ mon emploi. Nous avons vu que forcer quelqu'un à ingurgiter des maths selon un rythme imposé à tous le pousse à détester les maths. C'est encore pire dans les sciences humaines. Personne ne peut intérioriser les logarithmes ou la prose de Thoreau si on l'y contraint. Voilà pourquoi tant d'étudiants (souvent les garçons) sont traumatisés par la simple évocation des *Hauts de Hurlevent* ou de *Moby Dick*. Quand Newton ou Gauss ont exploré des territoires mathématiques nouveaux, leur intention était d'affranchir – et peut-être d'inspirer – l'humanité. Le but de Twain, Dickens ou Austen était semblable : nous divertir tout en nous ouvrant les yeux et l'esprit. Ni les grands mathématiciens ni les grands écrivains ne rêvaient de créer des instruments de torture pour collégiens ou étudiants et pourtant, c'est ainsi que ces derniers, dans leur majorité, considèrent leurs travaux.

L'un de mes livres préférés est *Orgueil et préjugés*, de Jane Austen ; je sais, c'est plutôt pour les filles, mais une œuvre reste une œuvre. J'ai détesté ce livre quand on m'a forcé à le lire et à écrire un devoir dessus quand j'avais quatorze ans. C'est seulement en le relisant à vingt-trois ans que j'ai su l'apprécier. J'ai eu la même expérience avec *Huckleberry Finn*, *Un conte de deux villes* et *Le Meilleur des mondes*. Non seulement j'étais plus mûr, mais j'avais envie de lire ces livres. Je crois que la motivation, la culture et la liberté d'explorer sont plus utiles à l'appréciation des arts que les notes et les devoirs obligatoires.

Revenons à notre université imaginaire de la Silicon Valley. Qui y enseignera ? Pourquoi pas les chefs d'entreprises, scientifiques, artistes, concepteurs et ingénieurs avec lesquels les étudiants auront collaboré ? Parmi les professeurs les plus compétents que j'ai croisés au cours de mes études, certains n'étaient pas enseignants-chercheurs ; c'était des scientifiques, des ingénieurs, des investisseurs ou des directeurs généraux à la retraite ou en activité, qui avaient tous le *désir* de transmettre leur savoir.

Les universités actuelles dressent fièrement la liste de leurs enseignants lauréats du prix Nobel (qui n'ont souvent aucun contact avec les étudiants). La nôtre mettrait en avant les entrepreneurs, inventeurs et grands patrons présents pour conseiller et former les jeunes. Cette transmission serait complétée par des enseignants plus spécialisés dans des filières comme l'histoire, le droit, la littérature ou les mathématiques.

Qu'advient-il des notes ? Comment employeurs et établissements d'enseignement supérieur pourront-ils distinguer les forts des faibles ? Nous y avons déjà partiellement répondu : de nombreux employeurs côtoieront les étudiants durant leurs stages et pourront ainsi évaluer leurs capacités, leur conscience professionnelle et leur personnalité. Même ceux qui n'ont pas été en contact avec eux pourront consulter le parcours des étudiants et, avec l'accord de ces derniers, avoir accès aux lettres de recommandation rédigées par leurs maîtres de stage. C'est ainsi qu'on procède aujourd'hui pour recruter du personnel expérimenté : les notes et les diplômes cèdent la place aux accomplissements concrets de l'individu dans l'entreprise. De plus, les étudiants pourront choisir de passer les examens spécialisés dont nous avons parlé pour prouver leurs compétences dans certains domaines en

particulier.

Le traditionnel relevé de notes sera-t-il regretté ? Je ne le pense pas. Dans la plupart des grandes universités, la moyenne est fixée à 10<sup>29</sup>. Couplez cette donnée avec le taux de réussite qui s'élève à quatre-vingt-quinze ou quatre-vingt-dix-sept pour cent, et vous conclurez que le plus difficile est encore d'être admis à dix-sept ans dans ces universités très select. Une fois cette sélection passée, tout va comme sur des roulettes.

Je ne prétends pas être le premier à suggérer une réforme de l'enseignement supérieur. Peter Thiel, cofondateur de PayPal et investisseur de Facebook, a critiqué ouvertement ce qu'il nomme la « bulle universitaire » et a créé le Thiel Fellowship Program dans l'espoir de proposer une alternative. Les « Thiel Fellows » sont une vingtaine d'étudiants brillants à qui l'on donne cent mille dollars pour quitter la fac et travailler sur un projet ou un concept ambitieux. D'après le site Internet du programme, les titulaires de cette bourse sont « formés par un cercle de penseurs, d'investisseurs, de scientifiques et d'entrepreneurs qui leur fournissent des conseils et des contacts professionnels qui ne peuvent pas être reproduits dans une salle de classe ». Ce que j'aime dans cette démarche, c'est qu'elle brouille les cartes et montre aux gens que la voie traditionnelle n'est pas nécessairement la meilleure pour tous.

La différence entre le Thiel Fellowship et le projet que je défends est que pour ma part, je ne rejette pas complètement l'université. Je crois que vivre et partager des émotions avec des individus motivés et intelligents est une expérience forte. Il est clair aussi que, pour beaucoup, un diplôme universitaire constitue un filet de sécurité, quelque chose à quoi se raccrocher. Les boursiers du Thiel Fellowship peuvent échouer dans leur quête. Le prestige d'avoir participé à ce programme peut leur ouvrir des portes, mais ce n'est pas garanti. Toutefois, mises à part ces quelques différences, cette approche et la mienne partagent le même point de vue. Faites grossir le Thiel Fellowship de façon à accueillir plusieurs centaines d'étudiants chaque année, faites évoluer ces derniers dans des contextes variés, hébergez les étudiants sur un campus riche en activités, donnez-leur un bon bagage académique et nos visions se recourent presque entièrement.

Nous avons commencé ce chapitre en imaginant un établissement dédié à l'ingénierie et l'entreprise dans la Silicon Valley. Nous avons choisi cet emplacement afin de bénéficier de l'écosystème local. Pourquoi ne pas imaginer une école de finance ou de journalisme basée à New York ou Londres, et une autre spécialisée dans les questions d'énergie à Houston ? Mieux encore : pourquoi ne seraient-elles pas toutes reliées entre elles, de sorte qu'un étudiant pourrait multiplier les expériences dans des villes et des entreprises différentes tout en bénéficiant d'un soutien matériel et intellectuel sur ces campus ?

Ce projet sera-t-il accessible à tous ? Bien sûr que non. Pas plus que ne l'est un diplôme universitaire de Lettres ou de Comptabilité actuellement. Le choix devrait être plus large et ce que je propose devrait ne représenter qu'une option parmi d'autres ; une option qui introduirait la diversité de pensée et de pratiques au sein d'un enseignement supérieur qui n'a pas changé depuis des centaines d'années.

Notons enfin que nous ne serions pas tenus de créer une nouvelle université. Des campus existants pourraient s'engager dans cette direction en réduisant ou en éliminant les cours magistraux, en

ouvrant davantage la recherche aux étudiants, en créant des liens avec le monde du travail et en engageant des professeurs aux compétences plus variées, dotés d'un réel désir d'accompagner les jeunes.

# CONCLUSION

## Donner du temps à la créativité

Voici l'une des plus vieilles questions de l'histoire de la pédagogie : peut-on enseigner la créativité ?

Personne n'a encore trouvé de réponse définitive et je ne me risquerais surtout pas à le faire ici. Je me contenterais de dire ceci : que la créativité (ou le génie) puisse ou non être enseignée, elle peut certainement être étouffée. Or notre modèle actuel semble, de façon perverse, conçu pour cela.

À presque tous les plans, notre système récompense la passivité et la conformité tout en décourageant la singularité et l'esprit critique. La plupart du temps, les élèves passent leurs journées assis à écouter le prof parler. Cloîtrés avec des jeunes de leur âge, ils ne bénéficient pas de l'ouverture d'esprit qu'on acquiert en fréquentant des élèves plus ou moins avancés que soi. Ils suivent, en masse, un programme rigide dénué de cohérence dont le but n'est pas d'apporter des connaissances durables, mais de répondre aux critères nationaux et d'améliorer le taux de réussite aux examens.

Si cet enseignement fait naître chez les élèves la peur de l'échec, il décrédibilise par la même occasion la notion de progression. Pourquoi apprendre une notion sur laquelle on ne sera pas interrogé ? Pourquoi prendre une direction que l'enseignant, débordé et stressé, n'aura ni le temps ni l'énergie de suivre ? On ne valorise pas l'initiative car l'enseignement conventionnel, contrairement à ce qu'il proclame, ne vise pas l'excellence. Il cherche à minimiser les risques et les mauvaises surprises. Ce faisant, hélas, il empêche également les bonnes surprises. Dans ce système corseté, l'élève qui réussit, celui qui n'a que des bonnes notes, est celui qui fait ce qu'on attendait de lui et avance docilement sans opposer de résistance. Faut-il un peu d'intelligence et de discipline pour réussir dans cette voie ? Certainement. Faut-il de l'originalité et de la personnalité ? Probablement pas.

Même dans leurs activités extrascolaires, on préfère qu'ils suivent comme des moutons. Sous prétexte de contribuer à l'équilibre de l'élève, nous lui présentons une palette d'activités, mais en réalité le choix est extrêmement réduit. C'est comme avec les chaînes du câble : il en existe une multitude, mais elles diffusent toutes les mêmes programmes. On pense que tous les enfants devraient pratiquer un sport, une activité cérébrale comme les échecs sans oublier une pratique artistique, théâtrale ou musicale.

Soyons clairs, je ne cherche pas à dénigrer la valeur de ces passe-temps. Si un enfant se sent attiré par les échecs, la trompette ou le dessin, tant mieux. Ce que je critique c'est une certaine approche pédagogique qui, du fait de son inefficacité et son obsession du contrôle, s'attache à occuper les élèves souvent par des activités pour lesquelles ils n'ont aucune disposition, et ce afin qu'ils n'aient pas le temps de *réfléchir*. L'ironie est assez cruelle. Forcés de s'impliquer dans des activités soi-disant enrichissantes, les enfants ne remarquent pas que leur vie intérieure, leur personnalité, leur curiosité, leur créativité s'appauvrissent.

Pour illustrer mon propos, je donnerais cet exemple : en 2001, la responsable des admissions d'une

université d'élite a demandé à un groupe d'étudiants : « À quoi pensez-vous quand vous rêvez ? » L'une des candidates lui a répondu : « On ne rêve pas. On n'est pas noté sur ça, alors ça n'a pas d'intérêt<sup>30</sup>. »

Réfléchissons à la citation de Platon placée en exergue de ce livre : « Ce qui touche [...] à l'enseignement préalable, il faut leur proposer quand ils sont enfants, sans donner à l'enseignement l'allure d'une contrainte à apprendre [...] Parce que, dis-je, il faut que l'homme libre ne suive aucun enseignement dans un climat d'esclavage. Aucun enseignement, s'il est imposé à l'âme par la force, ne peut s'y maintenir. N'aie donc pas recours à la force, homme excellent, pour mener les enfants dans leurs études, mais aux jeux, de façon à être plus à même de distinguer pour quoi chacun est naturellement doué. »

Découvrir – et encourager – ce pour quoi chacun est naturellement doué... n'est-ce pas le véritable but de l'éducation ? Mais ces dons naturels, comment se manifestent-ils ? Selon moi, c'est un mélange de talents et d'envies qui rend chaque esprit unique et permet à certains d'être remarquablement originaux. Cette originalité est liée à l'intelligence, mais ce sont deux choses distinctes. Originalité est synonyme de différence et parfois d'étrangeté. L'originalité est solide mais pas indestructible. Elle échappe à tout contrôle et en tentant de la canaliser, on risque de la tuer.

Mais peut-on l'enseigner ? Franchement, j'en doute. Toutefois, je suis persuadé que l'école telle que je la conçois pousserait davantage à la créativité. Mes raisons de le croire ne sont pas mystérieuses. La créativité serait *autorisée* et aurait *le temps* de se développer.

Réfléchissons à cette donnée : le temps. Aujourd'hui, les élèves passent une bonne moitié de leur temps de veille à l'école et consacrent une bonne partie du temps restant à leurs devoirs. Leur concentration et leurs efforts sont donc entièrement dirigés vers une tâche aux résultats prévisibles. Ils résolvent les mêmes problèmes que leurs camarades en vue d'obtenir la seule et unique réponse correcte. Ils rédigent les mêmes devoirs et mémorisent les mêmes noms, les mêmes dates. En d'autres termes, ils passent plus de la moitié de leur journée à être tout sauf créatifs.

J'espère que vous l'aurez compris à présent, je crois qu'à peu près tout le monde est capable de comprendre à peu près n'importe quel concept s'il l'aborde en maîtrisant correctement les fondamentaux. Les élèves ont besoin de bases solides avant d'entreprendre quoi que ce soit de conséquent. Or la vérité, c'est que l'acquisition de ces bases ne nécessite pas de si longues heures de travail. En utilisant des vidéos adaptées ainsi qu'un bon logiciel retranscrivant leur progression et avec l'appui d'une équipe enseignante, le programme de base peut être couvert en une ou deux heures par jour. Cela libère cinq, six, sept heures pour des projets créatifs, individuels ou collectifs. Ces activités peuvent revêtir n'importe quelle forme, de l'écriture de poèmes à l'encodage informatique, du tournage de films à la construction de robots, de la peinture à l'exploration des mystères des maths ou de la physique (car, rappelons-nous ceci : les maths, les sciences ou l'ingénierie ne sont rien d'autre que de l'art sous un autre nom).

L'école traditionnelle tue la créativité, notamment par la division du temps scolaire en heures. Après tout, le temps est une continuité ; comme la pensée, il s'écoule de façon ininterrompue. Interrompre une série de leçons brise ce flux, comme un mur au milieu du chemin. Les élèves sont sommés de s'arrêter d'apprendre. C'est dommage dans le cas d'un élève qui, par exemple, aurait aimé en savoir davantage sur les causes de la révolution française ; toutefois c'est encore plus dommageable quand l'élève est plongé dans un projet créatif réellement novateur. Ce genre de tâches ne peut pas être interrompu par la cloche ; le génie n'obéit pas aux horloges ! Imaginez si quelqu'un

avait dit à Einstein : Terminez donc ce truc sur la relativité, on passe à l'histoire européenne, maintenant. Ou à Michel-Ange : Allez, on finit le plafond, il est temps de s'attaquer aux murs ! Et pourtant, voilà ce qui se produit tous les jours dans nos classes.

L'école que j'imagine serait très différente. J'insisterais sur les liens entre les concepts de sorte qu'il n'y ait pas de frontière entre les « matières ». Comme l'apprentissage serait fondé sur la motivation et adapté au rythme de chacun, les élèves ne seraient jamais tenus d'abandonner un sujet d'étude à un moment donné. Et comme l'objectif de notre école serait de transmettre un savoir durable et bien assimilé et non d'obtenir des taux de réussite élevés aux examens, les élèves seraient autorisés à suivre leur curiosité aussi loin qu'elle les mènerait. Je crois ainsi que la créativité pourrait s'exprimer parce qu'elle en aurait la possibilité.

Cette approche a cependant un revers qui inquiète les gens : *si on autorise et encourage la créativité, il faut également admettre que l'échec soit possible*. Un élève pourra se creuser la tête sur un problème de maths pendant un an sans parvenir à le résoudre. Un autre, travailler à une approche nouvelle de l'ingénierie pour se rendre compte que son projet ne fonctionne pas. Un dramaturge en herbe pourra sécher sur le dernier acte de sa pièce et un apprenti poète composer un poème vraiment mauvais. Et alors ? Pensez à ce que ces expériences leur auront enseigné. Mesurons les efforts et le courage qui auront présidé à ces projets solitaires et ambitieux. Pensons aux résultats surprenants auxquels ils *auraient pu* aboutir ; ce genre de choses ne peut se produire que quand les gens poursuivent de grandes idées et prennent de gros risques. Si l'Amérique est l'une des terres les plus innovantes, c'est parce qu'elle stigmatise beaucoup moins que d'autres pays le risque et l'échec. Nos écoles devraient s'en inspirer et devenir un lieu d'expérimentations où l'échec serait considéré comme une occasion d'apprendre et non une honte.

Malheureusement, notre système éducatif vit dans la crainte et la haine de l'échec, mot qu'il considère comme grossier. Dans le monde des notes, un D ou un F fait tache ; dans ce système où la moyenne et les mesures politiciennes gouvernent, « échec » est synonyme de stigmatisation et de pénalisation. Alors nous revoyons nos exigences à la baisse et édulcorons nos programmes dans l'espoir illusoire de mettre la « réussite » à la portée de tous. Cette attitude est hypocrite et condescendante. Non seulement elle dévalue l'idéal d'excellence, mais elle néglige l'importance qu'il y a à viser haut, même si on rate sa cible. Il nous faut des idées audacieuses et des approches innovantes. Et il y a plus de chances qu'elles naissent de gros échecs que de petits succès bien prévisibles.

Dans l'école de mes rêves, l'erreur est permise, le détour est valorisé et la pensée considérée comme un processus, quel que soit le résultat. Il n'existe pas de formule magique pour doper la créativité des enfants ; il s'agit de leur donner le temps, la possibilité et la capacité d'exprimer cette créativité qu'ils ont en eux et qui, chez les quelques individus destinés à changer le monde, touche au génie.

J'espère avoir présenté clairement les fondements de mon école imaginaire ainsi que son fonctionnement. Elle n'exclurait personne ; elle serait accessible à tous. Elle aiderait à rétablir l'équilibre au sein des communautés et entre les pays.

Cette école n'adopterait pas la technologie pour la technologie, mais dans le but de consolider les

acquis, de dispenser un enseignement de qualité et d'humaniser la classe (paradoxalement). Elle revaloriserait et remotiverait les enseignants en les affranchissant des corvées et en leur donnant davantage de temps pour accompagner et conseiller. Elle donnerait plus d'indépendance aux élèves qui pourraient alors prendre leur éducation en main. En mélangeant les niveaux et en favorisant l'entraide entre camarades, cette école enseignerait aux adolescents à devenir adultes.

Le silence n'y régnerait pas souvent. Cette école s'apparenterait davantage à une ruche qu'à une église. Les élèves recherchant le calme pourraient s'isoler dans un coin tandis que leurs camarades seraient plongés dans des jeux et autres projets collectifs. Un apprentissage individualisé plutôt qu'un enseignement de masse inciterait les élèves à partager leurs découvertes. La maîtrise des concepts (qui seraient reliés entre eux) respecterait le fonctionnement du cerveau et préparerait les élèves à évoluer dans le monde où être « passable » ne suffit plus.

Oui, un monde complexe et interactif. Les différentes antennes de notre école communiqueraient donc entre elles via Skype ou Google Hangouts. Des élèves et des professeurs de San Francisco seraient en contact avec ceux de Toronto, Londres ou Bombay. Imaginez des étudiants de Téhéran épauler ceux de Tel Aviv ou une classe à Islamabad écouter les conseils d'un prof de New Delhi. Existe-t-il un meilleur moyen d'apprendre une langue ou d'élargir ses perspectives qu'en interagissant régulièrement avec ses contemporains aux quatre coins du monde ?

L'école que j'imagine n'est pas encore construite, physiquement parlant. Mais les idées sur lesquelles elle repose ont été mises en pratique et validées par des millions d'élèves en ligne et des dizaines de milliers d'autres, en classe. Les résultats, qu'ils aient été mesurés par des statistiques ou rapportés par des témoignages, se sont avérés extrêmement gratifiants.

Personnellement, ma plus grande découverte a été de constater à quel point les élèves avaient soif de comprendre. Certains me rétorquent parfois : « C'est bien joli votre truc, mais ça ne marchera que pour des élèves *motivés*. » Et ils pensent que cela représente environ vingt pour cent des jeunes. Il y a quelques années, j'aurais sans doute été d'accord avec eux, vu mon expérience de l'enseignement traditionnel. Quand j'ai commencé à enregistrer mes vidéos, je pensais toucher uniquement le petit nombre d'élèves qui se donnaient du mal, comme mes cousins. Le plus étonnant a été la réaction de jeunes que tous avaient laissés tomber et qui avaient eux-mêmes perdu espoir. J'ai compris que si on donnait à quelqu'un l'occasion d'apprendre réellement et d'ouvrir les yeux sur la magie de l'univers, il serait motivé, dans la plupart des cas.

Les méthodes d'enseignement ne sont pas sans importance ; les appréciations et les évaluations non plus. Toutefois ce qui compte davantage, c'est de les adapter et de les améliorer sans cesse. Notre système actuel est vicié par son inefficacité et son iniquité ; il creuse jour après jour le fossé existant entre ce qu'on enseigne aux jeunes et ce qu'ils ont besoin d'apprendre. Il y a urgence à modifier ces coutumes immuables alors que le monde évolue si vite autour de nous. Je ne parle pas de théorie abstraite, je parle de l'avenir de nos enfants, nos familles, nos communautés, nos pays.

La Khan Academy, avec ses intuitions et ses idées, est-elle notre meilleur atout ? Ce n'est pas à moi de le dire. D'autres gens visionnaires et bien intentionnés adoptent d'autres approches et j'espère sincèrement que toutes ces approches seront considérées dans un souci d'égalité. Il nous faut essayer des pratiques nouvelles et audacieuses. La seule chose qu'on ne puisse pas se permettre de faire, c'est de laisser la situation telle qu'elle est aujourd'hui. Le coût de l'inaction est démentiel, il se calcule non seulement en dollars et en euros, mais en destinées humaines. Étant ingénieur et résolument optimiste, je crois que chaque problème a sa solution. Si la Khan Academy peut ne serait-ce que

participer à résoudre notre malaise scolaire, je me sentirai fier et privilégié d'y avoir contribué.

# REMERCIEMENTS

J'aimerais remercier ma femme, Umaima, de son amour et de son soutien. Ma sœur Farah, mon plus grand modèle. Ma mère, Masooda Khan, qui est tout ce qu'une mère peut être, et bien plus encore. Ma belle-mère, Naseem Marvi, pour son soutien indéfectible. Imran et Diya, qui me rappellent à qui sont destinés les projets de la Khan Academy. Nadia, pour avoir eu besoin d'aide et s'être fiée à son drôle de cousin. Ma tante Nazrat pour avoir cru en moi avant tout le monde.

Je remercie particulièrement Jeremiah Hennessy et Ann Doerr qui ont été les premiers à déceler le potentiel de mon projet ; et Dan Wohl qui m'a terriblement inspiré et m'a permis de concrétiser la Khan Academy.

Rien de tout cela n'aurait été possible sans ma formidable équipe à la Khan Academy : Shantanu, Ben, Ben, Ben, Ben (oui, tous les quatre), Jason, Bilal, Marcia, Jessica, John, Desmond, Charlotte, Elizabeth, Sundar, Matt, Maureen, Marcos, James, Tom, Minli, Steven, Beth, Chris, Craig, Michael, Kitt, Stephanie, Yun-Fang, Vi, Brit, Esther, Ann, Jonathan, Ted, Larry, Eric et Toby.

Je suis également extrêmement reconnaissant à John Doerr, Bill et Melinda Gates, Reed Hastings, Scott et Signe Cook, ainsi qu'à Sean O'Sullivan qui ont cru en notre équipe et notre ambition.

Je remercie Richard Pine et Carrie Cook pour m'avoir convaincu d'écrire cette histoire et guidé dans sa rédaction. J'aimerais remercier également Cary Goldstein et Brian McLendon chez Twelve pour m'avoir aidé à en faire un vrai livre.

Enfin, un grand merci à Larry Shames qui m'a permis de transformer mes nombreuses idées en un récit cohérent.

# Notes

## DES VIDÉOS TOUTES SIMPLES

1. Joan Middendorf et Alan Kalish, « The “change-up” in lectures », *National Teaching & Learning Forum* 5, n° 2, 1996.

## LA PÉDAGOGIE DE LA MAÎTRISE

2. Margaret Gallagher et P. David Pearson, *Discussion, Comprehension and Knowledge Acquisition in Content Area Classrooms*, Technical Report n° 480, University of Illinois, Champaign-Urbana, 1989.
  3. Benjamin Bloom, « Learning for Mastery », *Evaluation Comment* 1, n° 2, 1968 ; James Block, *Mastery Learning : Theory and Practice*, New York, Holt, Rinehart and Wilson, 1971.
  4. T. Guskey et S. Gates, « Synthesis of Research on the Effects of Mastery Learning in Elementary and Secondary Classrooms », *Educational Leadership* 43, n° 8, 1986.
  5. D. Levine, *Improving Student Achievement Through Mastery Learning Programs*, San Francisco, Jossey-Bass, 1985.
  6. D. Davis et J. Sorrell, « Mastery Learning in Public Schools », *Educational Psychology Interactive*, Valdosta, GA, Valdosta State University, décembre 1995.
  7. Guskey et Gates, « Synthesis of Research ».
  8. Davis et Sorrell, « Mastery Learning in Public Schools ».
- ii : un modèle insuffisant

## REMETTRE EN QUESTION

### LA COUTUME

9. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17616757>.

10. Albert J. Harno, *Legal Education in the United States : A Report Prepared for the Survey of the Legal Profession*, San Francisco, Bancroft-Whitney, 1953, p. 86.

## LE MODÈLE PRUSSIEN

11. « Le taux d’alphabétisation (...) dépassait dans certaines zones les quatre-vingt-dix pour cent en 1800 » : Hannah Barker et Simon Burrows, éd., *Press, Politics, and the Public Sphere in Europe and North America, 1760-1820*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002, p. 141 ; pour les taux européens, moins élevés, voir p. 9.
12. John Taylor Gatto, « Against School : How Public Education Cripples Our Kids, and Why », *Harper’s*, septembre 2003.

## ÉVALUER LES ÉVALUATIONS

13. Sharon Otterman, « In \$32 Million Contract, State Lays Out Some Rules for Its Standardized Tests », *New York Times*, 12 août 2011.

## LA QUESTION DES DEVOIRS

14. Winnie Hu, « New Recruit in Homework Revolt : The Principal », *New York Times*, 15 juin 2011.
15. « Do You Have Too Much Homework ? » modéré par Holly Epstein Ojalvo, « The Learning Network », *New York Times*, 16 juin 2001.
16. Stephen Aloia, « Teacher Assessment of Homework », *Academic Exchange Quarterly* (Automne 2003).
17. National Center for Education Statistics, « Education Indicators : An International Perspective », <http://nces.ed.gov/pubs/eiip/eiipid25.asp>.
18. Harris Cooper et al., « Does Homework Improve Academic Achievement ? A Synthesis of Research, 1987-2003 », *Review of Educational Research* 76, n° 1 (Printemps 2006).
19. Sandra L. Hofferth et John F. Sandberg, « How American Children Spend Their Time », *Journal of Marriage and Family* 63, n° 2, mai 2001.

## LE BUDGET DE L’ÉCOLE

20. Jenny Anderson, « Push for A’s at Private Schools Is Keeping Costly Tutors Busy », *New York Times*, 7 juin 2011.

21. Cathy Davidson, « iPads in the Public Schools », *Duke Today*, 26 janvier 2011, <http://today.duke.edu/2011/01/ipads.html>.

iii. plongeant dans la réalité

## LA THÉORIE ET LA PRATIQUE

22. « Learning Styles Debunked : There Is No Evidence Supporting Auditory and Visual Learning, Psychologists Say », conférence de presse, Association for Psychological Science, 16 décembre 2009, <http://www.psychologicalscience.org/index.php/news/releases/learning-styles-debunked-there-is-no-evidence-supporting-auditory-and-visual-learning-psychologists-say.html#hide>.

## APPRENDRE À TOUT ÂGE

23. Royal Society, *Brain Waves Module 2 : Neuroscience : Implications for Education and Lifelong Learning*, Document interne 02/11, février 2011.

24. Marcia L. Conner, « How Adults Learn », <http://agelesslearner.com/intros/adultlearning>.

25. Malcolm Knowles, *L'Apprenant adulte : vers un nouvel art de la formation*, Éditions d'Organisation, 1990.

iv. une école grande comme le monde

## ACCEPTER L'INCERTITUDE

26. Virginia Heffernan, « Education Needs a Digital-Age Upgrade », *New York Times*, 7 août 2011.

## L'AVENIR DES BULLETINS DE NOTES

27. Test d'admission aux États-Unis pour intégrer une université.

## FAVORISER LES PLUS DÉFAVORISÉS

28. « Teachers Skipping Work », Banque mondiale, Asie du Sud  
<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/COUNTRIES/SOUTHASIAEXT/0,,contentMDK:146736~piPK:146830~theSitePK:223547,00.html> : 20848416~pagePK :

## À QUOI RESSEMBLERA L'UNIVERSITÉ

29. <http://gradeinflation.com/stanford.html>.

## CONCLUSION

30. « What Do You Do for Fun ?(Extended) », *Bloomberg Businessweek*, 24 mai 2004, [http://www.businessweek.com/magazine/content/04\\_21/b3884138\\_mz070.htm](http://www.businessweek.com/magazine/content/04_21/b3884138_mz070.htm).