

Conseils

Les propositions suivantes sont susceptibles d'aider les filles à rester investies dans les matières techniques et scientifiques, puis à se mettre en bonne position pour décrocher les métiers compétitifs et bien payés de l'ère moderne. Il y a aussi beaucoup à faire pour améliorer l'éducation des garçons américains en mathématiques et en sciences. Un cinquième seulement de nos élèves de terminale ont la moyenne aux examens de mathématiques standardisés ; les États-Unis sont en vingt-deuxième position des quarante premières nations industrialisées pour les résultats en sciences des enfants de quinze ans. Aussi, une bonne partie de ces conseils devraient être valables pour les garçons comme pour les filles.

- **Les aptitudes spatiales devraient être enseignées formellement.** Dès le début de la scolarité, les programmes mettent l'accent sur la lecture et le calcul. Ils donnent peu aux enfants l'occasion de s'exercer à la visualisation, aux mesures, à la navigation, au maniement des formes – toutes choses qui sont très importantes pour comprendre plus tard les maths et la physique. Les maternelles et les écoles primaires devraient commencer à enseigner les aptitudes spatiales avec des jeux de construction à base de blocs et de cubes, avec des cartes, avec des puzzles en 3-D et avec des

exercices de discrimination visuelle (trouver des formes cachées dans divers motifs). Les filles peuvent tout à fait combler leur retard sur les garçons si elles sont délibérément formées à certaines tâches comme la rotation mentale, la discrimination visuelle et le test du niveau d'eau de Piaget. Les enseignants de maternelle et de primaire devraient inclure ces choses-là à leurs programmes.

Certains outils informatiques sont capables d'amener les enfants d'âge scolaire à mieux comprendre les mathématiques en leur faisant réaliser divers exercices visuels agréables et stimulants. Le MIND Institute, une organisation à but non lucratif de Santa Ana, en Californie, a créé une suite logicielle qui permet aux élèves de maîtriser divers concepts – les fractions, les proportions et la symétrie, par exemple – à travers des énigmes passionnantes et de complexité croissante.

• **Encourager le plaisir de construire.** Les filles aiment fabriquer des choses, mais elles se voient souvent repoussées du coin des jeux de construction, en classe de maternelle, par des garçons très passionnés par ces activités. Alors elles se tournent vers d'autres occupations, comme le dessin ou les poupées, qui leur font développer des aptitudes utiles, mais pas particulièrement « spatiales ». Les enseignants peuvent contourner le problème en obligeant tous les enfants, à certaines périodes, à pratiquer divers jeux de construction. Les parents, de leur côté, devraient acheter des jeux de construction pour leurs filles. (Une étude a montré que 88 pour cent des boîtes de LEGO étaient achetées pour les garçons.) Hélas, les fabricants proposent peu de produits à destination des filles. Si les parents voyaient ces jouets comme des outils éducatifs, les fabricants se sentiraient sans doute encouragés à sortir des habituels thèmes masculins (« Star Wars », « Transformers » et autres), pour produire davantage de boîtes de construction plus séduisantes pour les filles – avec des mai-

sons, des étables, des écoles et des boutiques, des pièces à assembler roses et violettes, un éventail plaisant de figurines humaines et animales.

Les enfants devraient aussi avoir l'occasion de construire des choses à l'école primaire, et même plus tard. En sciences et dans les matières artistiques, les professeurs peuvent inviter les élèves à concevoir et fabriquer des maisons modèles, des ponts, des moulins, des bâtiments fonctionnant à l'énergie solaire, etc. Quand j'étais au collège, j'ai eu la chance d'avoir des cours d'initiation à la menuiserie. Je me souviens que nous, les filles, nous étions aussi excitées que les garçons à l'idée de concevoir et de fabriquer nos propres objets en bois. J'ai donc été consternée, il n'y a pas bien longtemps, quand j'ai eu l'idée d'inscrire ma fille à l'atelier menuiserie de son école, de m'entendre répondre par la directrice que « malheureusement, il y a très peu de filles dans ce groupe ». Voilà un exemple d'activité (avec l'informatique, voir plus bas) où les classes non mixtes pourraient avoir quelque utilité.

• **Songer à faire jouer les filles aux échecs.** Voilà une autre activité très compétitive qui est largement dominée par les garçons : chez les grands maîtres, il y a environ... 99 pour cent d'hommes. Pourtant, une étude récente a montré que les garçons et les filles avaient exactement les mêmes aptitudes pour ce jeu dans les lieux où ils sont en nombres égaux pour le pratiquer. Le ratio hommes/femmes parmi les experts dépend en fait du nombre de garçons et de filles qui entrent dans le circuit de la compétition. Très peu de filles choisissant cette voie, il reste très peu de femmes en lice après les dix années ou plus qu'il faut pour atteindre le grade d'expert.

Le jeu d'échecs fait pourtant formidablement travailler le cerveau. Il exerce la logique, les aptitudes spatiales et l'anticipation. Peu d'études ont été réalisées sur le sujet, mais beaucoup d'éducateurs pensent que les échecs sont particulièrement bénéfiques pour l'apprentissage des

maths, car ils mettent l'accent sur la planification spatiale et la résolution de problèmes.

Le stéréotype veut que les échecs soient un jeu de garçons. Les filles peuvent donc avoir du mal à s'y mettre. Comme pour bien d'autres activités, elles y viendront plus facilement si elles commencent tôt. Et les filles plus âgées s'attacheront davantage à ce jeu si elles sont y formées par des femmes qui le pratiquent au plus haut niveau.

• **Davantage de sports, en particulier pour les filles.** Le sport est un moyen formidable, et sain, pour améliorer les aptitudes spatiales. Tous ces mouvements – viser, lancer, tirer, attraper, frapper (selon les sports) – sont excellents pour l'attention visuelle, la perception de l'espace et la réactivité. Vu l'épidémie d'obésité qui frappe notre pays, tous les enfants ont besoin de davantage d'exercice physique. Mais les filles auraient particulièrement intérêt, aussi bien pour leur corps que pour leur l'esprit, à faire beaucoup de sport.

Le nombre d'athlètes féminines a augmenté de façon spectaculaire au cours des dernières décennies. Mais comme le fait remarquer Angela Smith, l'ancienne présidente de l'American College of Sports Medicine, qui est la plus grande organisation de médecine et de science de l'athlétisme au monde : « Ce n'est pas parce qu'il y a plus de filles qu'autrefois qui font du sport qu'il y a *suffisamment* de filles qui font du sport. » De nombreuses adolescentes délaissent le sport parce qu'elles ont l'impression qu'il va à l'encontre de l'identité féminine qu'elles sont désireuses de projeter. Pourtant, c'est précisément à l'adolescence que la force physique et la confiance en soi que le sport favorise pourraient les aider le plus !

La présentatrice sportive Hannah Storm a écrit un livre très instructif* dans lequel elle détaille les nombreux avantages

* *Go Girl! Raising Healthy, Confident and Successful Girls Through Sports*. Non traduit à la publication de ce livre. (N.d.T.)

des sports pour les filles : renforcement des os, baisse des douleurs menstruelles, maîtrise du poids, augmentation de l'amour-propre et moindres risques de dépression et de consommation de drogues. Elle propose diverses solutions aux parents pour encourager leurs filles à avoir une activité sportive : (1) assister à leurs matchs scolaires le plus souvent possible, (2) souligner l'importance de l'effort physique plutôt que celui de la victoire, (3) les inviter à suivre des événements sportifs féminins, (4) afficher dans la maison des photos d'elles en pleine activité sportive, (5) enfin, bien sûr, faire du sport avec elles.

• « **Rosir** » la technologie. Le gouffre numérique est tout à fait réel. Si de nombreux garçons passent *trop de temps* sur l'ordinateur, de nombreuses filles auraient bien besoin d'y consacrer davantage d'heures. Pas pour acheter de la musique en ligne ou surfer sur les sites de réseaux sociaux, mais pour apprendre à utiliser et à personnaliser des logiciels intelligents et – oui – pour jouer à des jeux de combat ou de courses de voitures qui boosteront leurs aptitudes visuo-spatiales. Les filles, c'est simple, ne sont pas aussi à l'aise avec les technologies modernes que les garçons. Elles ne comprennent pas aussi bien qu'eux le fonctionnement des ordinateurs ; elles sont par conséquent moins aptes à résoudre les problèmes techniques qu'ils posent et à se tenir informées des progrès de l'informatique. On entend souvent dire que les filles considèrent les ordinateurs comme des outils plus ou moins rébarbatifs, tandis que les garçons les prennent davantage comme des jouets et s'en servent de façon beaucoup plus créative – acquérant ainsi les « aptitudes numériques » qui sont les leurs.

Problème qui n'arrange pas la situation : la plupart des logiciels sont destinés aux garçons. En creusant un peu, tout de même, les parents peuvent trouver des titres séduisants pour les filles, qui les encourageront à explorer les ordinateurs et le monde de l'informatique. Je ne parlerai pas des divers programmes « Barbie », mais quand Julie

était petite j'ai trouvé que les logiciels de la série « Carmen Sandiego » étaient à la fois éducatifs et agréables. Plus récemment, ma fille s'est passionnée pour les « Sims », une série qui présente de formidables opportunités de manipulations en 3-D – bâtiments à faire tourner sur eux-mêmes, avec murs et toits transparents, etc. J'espère que les « Sims » sont aussi bons pour ses aptitudes spatiales que les jeux d'action des garçons.

Autre problème, les enseignantes sont souvent plus lentes que leurs collègues masculins à adopter les nouvelles technologies. C'est un mauvais exemple pour les filles. Il est nécessaire d'améliorer la formation des enseignants, en particulier les femmes, à l'informatique.

Quoi qu'il en soit, le meilleur moyen d'attirer davantage de filles dans les carrières des technologies de l'information, c'est d'intégrer pour de bon à leurs programmes scolaires les matières qui y sont associées. Les lycéennes ne suivent pas autant de cours de programmation que les garçons. Et quand elles y sont, elles ne s'y plaisent pas beaucoup. Pour lutter contre le déclin du nombre de femmes dans le monde informatique, l'AAUW, une association d'étudiantes, a proposé diverses mesures : (1) créer une meilleure intégration de l'informatique dans tous les programmes scolaires, de façon à ce que les filles puissent travailler avec les ordinateurs dans les matières où elles sont douées ; (2) inscrire davantage de filles dans les classes d'informatique – peut-être en supprimant les maths avancées qui en constituent normalement les bases, mais qui ne sont pas essentielles dans de nombreuses tâches de programmation ; (3) veiller à ce que les filles soient suffisamment nombreuses dans les cours d'informatique, afin qu'elles ne soient pas reléguées par les garçons au rôle d'observatrices. L'AAUW est en général contre l'éducation non mixte, mais, dans le cas spécifique des classes d'informatique, elle estime qu'il pourrait être bon de constituer des groupes de filles seules, qui seraient ainsi libérées de l'embarras qu'elles éprouvent en présence des garçons – et du sexisme flagrant dont

ceux-ci font souvent preuve vis-à-vis de leurs compétences dans les domaines technologiques. Et finalement (4), encourager une mentalité de « pirate » parmi les filles en leur donnant l'occasion de désosser de vieux ordinateurs et de bidouiller les codes des logiciels ; en les aidant aussi à surmonter leurs peurs de « casser » quoi que ce soit, afin qu'elles aient le sentiment de contrôler les ordinateurs.

• **Apprendre les sciences par les travaux pratiques.** Tout comme la maîtrise des ordinateurs nécessite de manipuler le matériel informatique, comprendre les sciences exige d'en faire l'expérience pratique, « interactive », en laboratoire. Il est impossible de vraiment saisir l'anatomie, la chimie ou l'optique sans relever ses manches et jongler avec les éléments de la nature pour voir comment ils se comportent. Dans certains groupes mixtes, les garçons accaparent les manipulations nécessaires pour faire avancer les expériences. Les filles les observent, leur lisent les instructions utiles ou leur servent de scribes, mais elles manipulent assez peu l'équipement, les produits chimiques et les échantillons. Cela ne contribue pas à leur donner confiance en elles-mêmes. Alors qu'elles sont parfaitement capables de comprendre les concepts scientifiques, elles ne *pratiquent* pas vraiment les sciences – un sérieux handicap, plus tard, quand il s'agit de s'engager à l'université dans les disciplines scientifiques et techniques.

Valerie Lee et ses collègues de l'université du Michigan ont analysé les résultats en sciences de tous les élèves américains. Ils ont confirmé que les travaux pratiques favorisent la réussite scolaire en sciences, surtout pour les filles. Les groupes de labo non mixtes peuvent constituer une bonne solution, dans certains cas, car ils obligent les filles à participer plus activement aux expériences. Mais certaines filles s'épanouissent davantage dans les classes mixtes ; une politique universelle de labos ou de classes de sciences non mixtes priverait les deux sexes de la possibilité de travailler ensemble. Comme toujours, la meilleure

solution consiste à individualiser les cours autant que faire se peut : les enseignants doivent prêter attention à leurs élèves, savoir qui fait quoi et ajuster les regroupements pour maximiser la participation active de chacun. Une autre tactique consisterait à rétablir les contrôles des connaissances en laboratoire, avec spécimens et matériels, pour que chaque élève prouve qu'il maîtrise les expériences pratiques vues en cours.

• **Gare au sexisme sur la paillasse de labo.** Les enseignants doivent veiller à ce que les garçons ne monopolisent pas le matériel – et ne se moquent pas des erreurs des filles pendant les expériences. L'adolescence est une période de prédilection pour l'expression du sexisme le plus classique : les garçons veulent affirmer leur puissance et leur autorité, les filles veulent être admirées pour leur physique. Il est essentiel de superviser les comportements des deux sexes pour maintenir un climat propice à l'épanouissement des filles dans les classes scientifiques et technologiques.

• **Mettre l'accent sur l'aspect concret des sciences.** Les jeunes femmes disent souvent se détourner des sciences et des maths parce qu'elles ne trouvent pas ces matières intéressantes. Les formules et les équations peuvent paraître bien rebutantes, en effet, mais elles devraient être appréciées pour ce qu'elles sont vraiment, c'est-à-dire la source de notre stupéfiante technologie moderne. Sans elles, pas de téléphones portables, pas de voitures hybrides, pas de traitements contre le cancer, pas de nouveaux cosmétiques, pas de films d'animation aux effets spéciaux extraordinaires.

Les sciences et les maths ont une mauvaise image auprès des filles et c'est un problème qui n'est pas difficile à résoudre. Les enseignants, les livres de cours et les scientifiques doivent prouver aux élèves que les sciences et les maths servent bel et bien à quelque chose dans la réalité quotidienne : les ingénieurs ne passent pas leurs journées à

manipuler des concepts abstraits et des formules ; ils conçoivent, créent, travaillent ensemble pour trouver de nouvelles façons de faire progresser la civilisation. Les universités doivent elles aussi éduquer le public à ce sujet. Comme le suggère Laura Vanderkam, collaboratrice du journal *USA Today* : « Les mathématiciens ont besoin d'un Stephen Jay Gould pour raconter comment une de leurs équipes a déchiffré un langage codé d'espionnage ; l'ingénierie a besoin d'une Sylvia Earle* pour montrer comment l'amélioration d'un système d'irrigation peut sauver un village népalais. »

• **Montrer l'importance des sciences et des maths dans les carrières les mieux payées.** Les adolescents ne sont pas trop jeunes pour s'entendre citer certaines réalités économiques : les maths et les sciences ouvrent à des métiers créatifs et très bien payés, non seulement dans la recherche mais aussi dans la finance, la santé, le design, l'ingénierie et les télécommunications. Peu d'enfants ont conscience qu'une rigoureuse éducation mathématique et scientifique leur permettra d'acquérir des aptitudes logiques et analytiques qui sont très valorisées dans d'innombrables activités professionnelles. Les séances d'information sur ces carrières peuvent motiver les adolescents des deux sexes, et les pousser à persévérer dans les matières scientifiques.

• **Lutter contre les stéréotypes.** Nous avons beau croire encourager équitablement nos fils et nos filles en maths et en sciences, il est prouvé que ce n'est pas le cas en réalité. Les parents achètent encore davantage de jouets et de livres à caractère scientifique à leurs garçons, ils leur

* Stephen Jay Gould : paléontologiste américain qui a contribué à faire connaître la théorie de l'évolution de Darwin au grand public. Sylvia Earle : océanographe américaine qui a beaucoup travaillé sur l'ingénierie sous-marine et la qualité des eaux à travers le monde. (N.d.T.)

consacrent davantage de temps pour les activités techniques, et ils ont davantage d'estime pour les capacités en maths et en sciences de leurs fils que de leurs filles. On sait que les stéréotypes relayés par les pères, en particulier, sont corrélés à la baisse de l'intérêt des filles pour les maths et les sciences et, inversement, à l'augmentation de l'intérêt des garçons pour ces matières.

Mais les recherches de Joshua Aronson et de ses collègues indiquent que les étudiants peuvent parer la menace du stéréotype grâce à quelques stratégies faciles à enseigner.

Dans l'une des études d'Aronson, des étudiants de fac se sont portés volontaires pour apporter leur soutien aux élèves de cinquième d'un district scolaire à bas revenu en milieu rural. Ces jeunes mentors ont rencontré leurs protégés plusieurs fois au cours de l'année scolaire, en essayant de leur inculquer deux attitudes positives : (1) l'intelligence n'est pas figée ; elle se développe grâce à l'éducation et à l'étude ; (2) avoir des difficultés dans une nouvelle matière, c'est normal ; ça ne veut pas dire que l'on n'est pas intelligent. Les mentors ont renforcé ces messages en envoyant régulièrement des emails aux élèves et en les aidant à créer des sites web de service public destinés à promouvoir les mêmes idées auprès d'autres gens. (Il est prouvé que la méthode « dire les choses, c'est y croire » est très efficace ; les gens adoptent les principes qu'ils défendent.) L'étude comprenait aussi un groupe de contrôle : des élèves qui ont rencontré aussi fréquemment leurs mentors (et qui ont également créé des sites web), mais qui se sont entendu inculquer un message contre l'usage des drogues.

Vers la fin de l'année scolaire, les élèves ont passé les examens standardisés de l'État du Texas. Et devinez : les garçons et les filles coachés pour avoir un comportement optimiste vis-à-vis de leur développement intellectuel ont obtenu de meilleurs scores en maths et en lecture que les élèves du groupe de contrôle. Qui plus est, la différence

entre les sexes en maths, significative dans le groupe de contrôle, avait disparu parmi ces enfants.

Les stéréotypes sont inévitables, mais s'ils sont guettés et critiqués chaque fois qu'ils se manifestent, et si les enfants sont encouragés à avoir confiance en eux-mêmes et à croire en leur propre potentiel, nous réussirons à contenir les doutes et la peur de l'échec qui accablent de nombreux adolescents – surtout les filles en sciences et en maths et les garçons à l'écrit et en langues étrangères.

• **Modèles comportementaux.** Nous devons aussi rectifier les exemples que nous donnons de nous-mêmes. Les mères qui conseillent aux filles d'aller voir leurs pères quand elles ont besoin d'aide pour un exercice de maths sous-entendent que ce sont les hommes qui sont chargés de cette matière. Les enfants devraient avoir l'occasion de voir leurs mères faire les comptes de la maison, payer les factures ou calculer la surface de la nouvelle moquette de leur chambre. La recherche a montré que les mères américaines d'origine asiatique sont plus impliquées dans les devoirs de maths de leurs filles que les autres mères. Or, l'écart entre filles et garçons, en maths, parmi les Américains d'origine asiatique, est beaucoup plus réduit que l'écart entre les sexes chez les autres enfants. Le modèle offert par les mères asiatiques explique peut-être ce phénomène.

Les modèles adultes sont aussi importants à l'école. Une étude réalisée dans le secondaire a montré que les filles ont de meilleurs résultats dans les classes de sciences où les professeurs sont des femmes (et les garçons réussissent mieux en langue dans les classes où les profs sont des hommes). Les données ne sont pas aussi concluantes pour les maths, mais il est évident que les profs masculins de maths et de sciences devraient s'efforcer d'inviter des femmes scientifiques, économistes, ingénieurs, architectes, etc., dans leurs classes, pour parler aux élèves de la valeur et du plaisir de leurs disciplines.

Au cours des dernières générations, de toute évidence, les femmes ont fait de grands pas en avant en sciences, en maths et dans les carrières qui en découlent. Et les filles réussissent mieux que jamais dans ces matières à l'école. Mais il y a encore du chemin à faire, pour les garçons comme pour les filles. Il n'y a pas de formule magique pour inciter un enfant à aimer les maths ou la science, mais nous avons bien des moyens à notre disposition pour augmenter la proportion de filles correctement préparées à entrer la tête haute dans ces carrières très importantes au XXI^e siècle.

