

Mag/rencontre

# ZHANG ZHANG & STANISLAS DEHAENE

*“La nuit, le cerveau  
trouve la solution...”*

**L** LE CERVEAU, LA PENSÉE ET LA MUSIQUE ENTRETIENNENT DES AFFINITÉS MULTIPLES. C'est pourquoi cette rencontre entre le cognitiviste et neuroscientifique Stanislas Dehaene et la violoniste virtuose Zhang Zhang est passionnante. Professeur au Collège de France, désigné en début d'année à la présidence du conseil scientifique de l'Éducation nationale, le spécialiste (1) décrypte dans son nouvel ouvrage, avec autant d'intelligence que de clarté, les mécanismes d'apprentissage du cerveau, et réfléchit aux moyens de les améliorer. Violoniste et entrepreneuse sociale, membre de l'Orchestre philharmonique de Monaco, Zhang Zhang a fondé ZhangomusiQ, dont les revenus sont reversés à des projets humanitaires et écologiques. Actuellement engagée dans une tournée de concerts caritatifs de deux ans avec le soutien de la principauté de Monaco, elle se produira le 18 septembre à Paris, à la Fondation GoodPlanet de Yann Arthus-Bertrand (2).

Apprentissages,  
tests de connaissances,  
relecture de cours...  
Comment nos enfants  
peuvent-ils progresser  
en s'épanouissant ?  
Réponses sans tabous  
avec le spécialiste  
du cerveau qui  
publie *Apprendre!*  
chez Odile Jacob  
et une musicienne  
anticonformiste.

**MADAME FIGARO.** – À en croire Stanislas Dehaene, apprendre la musique enfant permet de mieux apprendre tout court. Cela a-t-il été votre cas, Zhang Zhang ?

**ZHANG ZHANG.** – J'ai reconnu beaucoup de choses de mon parcours dans *Apprendre!* J'ai débuté le violon jeune, à 3 ou 4 ans, et j'ai étudié seule avec un maître, comme les Jedi... Faire de la musique entraîne à hiérarchiser les informations, car il y a beaucoup à maîtriser : la partition, le maniement de l'instrument, la coordination des gestes, la justesse, l'interprétation.

**STANISLAS DEHAENE.** – En jouant d'un instrument, les enfants apprennent à se concentrer. L'attention, la capacité à sélectionner le bon niveau de traitement de l'information constitue le premier pilier de l'apprentissage. Si un enfant qui apprend à lire ne fait pas attention aux lettres, ou qu'on ne lui a pas indiqué qu'on allait de gauche à droite, choses très simples en soi, il peut se retrouver en difficulté. Dès que son attention est bien orientée, la cadence d'apprentissage s'accélère. Mais deux autres piliers sont nécessaires, qu'évoque Zhang Zhang en plaisantant sur les Jedi : il faut que l'enfant soit motivé, actif, curieux d'apprendre, et que quelqu'un lui donne un retour sur ses erreurs.

**Le violon, Zhang Zhang, vous a d'abord été imposé par votre père, pourtant ?**

**Z. Z.** – Petite, en effet, je ne voulais pas en faire, et il m'y a forcée en me punissant. J'ai été entraînée comme un cheval de course, multipliant les compétitions qu'il fallait gagner afin de devenir une star. Pour moi, cela n'avait guère de sens. ➤



Puis, à 18 ans, j'ai rencontré mon mentor, Sergiu Luca. Pour lui, les concours promeuvent une forme de standardisation, créent une norme de l'excellence néfaste. Aussi pendant sept ans, j'ai appris pourquoi on joue : pour partager la musique, mettre en valeur les compositions... Il m'a fait réétudier des partitions de quasi-débutants pour corriger des problèmes fondamentaux. Nous étions dix élèves, et il a ciblé les difficultés de chacun. Un bon maître s'adapte, alors qu'au sein de mon université d'autres se contentaient de récupérer des élèves déjà formés.

**Peut-on dire que Sergiu Luca a fourni ce fameux « retour sur erreur » ?**

**S.D.** – Tel Sherlock Holmes, l'enseignant enquête pour déterminer où se situe la difficulté rencontrée par un enfant et intervenir aussitôt. Notre cerveau apprend en faisant circuler des messages de feed-back précis. Hélas, la note remplit très mal ce rôle ! Une note est une somme très disparate, qui arrive souvent une semaine après – bien trop tard. De plus, à chaque leçon, l'enfant n'acquiert pas seulement le domaine qu'on lui enseigne, mais aussi des idées sur lui-même : un zéro lui fait penser qu'il est nul. Or, quand on croit qu'on est nul, toute motivation disparaît. La note peut être une stigmatisation, notamment dans l'école française. Dans les enquêtes internationales faites au niveau de l'OCDE, à la question « Les enseignants sont-ils là



Zhang Zhang.

“  
*Pratiquer  
un instrument  
permet  
d'acquérir le  
sens de l'effort*  
”

pour vous aider ? », les enfants français répondent par la négative.

**Z.Z.** – C'est pour cela que je suis contre les concours en musique, même si c'est ainsi que va le monde actuellement. On retrouve ce phénomène à l'école, avec les parents qui exigent de bonnes notes sans s'interroger sur leur signification. Le plus important, pour les enfants comme pour les adultes, est de garder intactes la curiosité, la soif de savoir...

**S.D.** – D'autant qu'il a été démontré qu'un environnement stressant diminue les capacités d'apprentissage. Cela aurait dû être le cas pour Zhang Zhang, si ce n'est qu'elle a répété, encore et encore. On voit ici que si la motivation est importante, la technique est indispensable. C'est un mensonge de dire à un enfant qui ne sait pas encore lire qu'il va pouvoir faire des découvertes merveilleuses sans lui donner les moyens de déchiffrer l'écriture. Il faudrait pouvoir combiner l'école à l'américaine – qui construit la confiance des enfants mais néglige parfois le fond des connaissances – et l'école à la française – exigeante sur le contenu, mais parfois décourageante. Je rêve d'une école qui s'attache aux contenus tout en disant aux enfants qu'il est absolument normal qu'ils ne sachent pas tout dès le départ, qu'ils vont faire des erreurs, mais qu'ils vont y arriver.

**Vous soulignez qu'il est faux de penser que les enfants « doués » réussissent, tandis que d'autres qui ne le sont pas vont échouer...**

**S.D.** – Les vitesses d'apprentissage peuvent différer, mais c'est le même circuit cérébral qui se met en place, et tous les enfants doivent travailler. Les étiqueter est aussi préjudiciable pour ceux qui se pensent nuls que pour les autres, qui se disent qu'ils n'ont pas besoin de travailler. L'attitude à afficher est progressiste : expliquer aux enfants que, dès lors qu'ils travaillent, ils feront forcément des progrès.

**Z.Z.** – L'intérêt d'apprendre de la musique enfant est aussi là. Il s'agit moins d'en faire des musiciens professionnels que de leur enseigner l'acceptation des obstacles. Beaucoup d'enfants intéressés par le violon ou la danse abandonnent sitôt qu'ils sont en difficulté. Pratiquer un instrument permet d'acquérir le sens de l'effort.

## ET SI ON APPRENAIT À APPRENDRE ?

Doté d'un cerveau avec lequel aucune autre espèce ni aucune machine ne saurait rivaliser (pour l'heure en tout cas), l'homme peut s'appuyer sur quatre piliers pour ses apprentissages : l'attention, l'engagement actif, les signaux d'erreur et de surprise, et la consolidation, par la répétition et le sommeil. En pratique, on fait comment ? Il faut, selon le Pr Dehaene, éviter de faire deux choses en même temps, tester régulièrement ses connaissances plutôt que de relire indéfiniment la leçon.

Soyez indulgent envers vos erreurs et celles de vos enfants (elles font partie intégrante du processus), restez zen en toutes circonstances (un environnement anxiogène inhibe l'apprentissage), et plutôt que de travailler jusqu'à trois heures du matin, couchez-vous en vous disant que la nuit porte conseil...

On travaille chaque semaine en se concentrant : tout n'est pas acquis, et c'est normal, il faut continuer. Cela permet d'acquérir plus de résilience et de confiance, d'être plus conscient de soi, plus discipliné, plus équilibré.

**Il faut aussi consolider ses apprentissages...**

**S.D.** – La consolidation exige un travail quotidien – un peu tous les jours plutôt qu'en un seul bloc – et des tests réguliers. La relecture du cours est bien plus efficace quand elle est accompagnée d'une vérification de ses connaissances. On devrait proposer régulièrement des tests aux enfants, en utilisant, par exemple, le système des flash-cards avec une question d'un côté et la réponse de l'autre. Il faut aussi bénéficier des périodes de sommeil : en dormant, le cerveau ne fait pas que se nettoyer ou se reposer, il effectue aussi un travail non conscient de répétition ultrarapide. Une phrase musicale apprise pendant la journée va être rejouée vingt fois plus vite pendant la nuit, et son apprentissage s'en trouvera démultiplié. Non seulement le cerveau automatise, mais il fait aussi des découvertes : on s'endort avec un problème, sur lequel on a beaucoup travaillé pendant la journée – condition sine qua non –, et, pendant la nuit, le cerveau trouve la solution...

**Z.Z.** – Je l'ai constaté : travailler huit à douze heures dans la journée sera moins efficace que deux ou trois heures le soir. Le lendemain, ce qui ne marchait pas la veille va fonctionner miraculeusement. De même, étudiante, plutôt que de travailler tard, je me couchais systématiquement à 23 heures avec un bien meilleur résultat que si je m'épuisais en répétitions la nuit.

**S.D.** – C'est une meilleure stratégie, mais on ne l'utilise pas toujours spontanément. Même dans la pratique d'un instrument, la part du cerveau est bien supérieure à la part musculaire. Des expériences montrent que répéter mentalement

sans jouer, juste dans sa tête, est en soi un facteur d'apprentissage.

**Z.Z.** – C'est ce que nous, musiciens, faisons dans le train, par exemple : on regarde la partition, et de même qu'une carte permet de visualiser son chemin, on sent la musique dans ses doigts...

**S.D.** – Aussi faut-il laisser les enfants dormir. On sait que le cycle de sommeil des adolescents se décale, qu'ils ont du mal à aller se coucher et à se lever le matin, sans que ce soit de la mauvaise volonté. Des recherches ont montré qu'en décalant les horaires de l'école d'une demi-heure leurs résultats s'améliorent.

**Une autre réforme à mettre au programme de l'Éducation nationale... En quoi apprendre est-il le propre de l'humanité ?**

**S.D.** – Mon hypothèse est que nous savons, mieux que n'importe quelle autre espèce animale, prêter

attention à ce que pensent les autres. Ainsi, l'enseignant fait attention à ce que l'élève ignore. L'élève, lui, sait qu'il doit prêter attention à ce à quoi l'enseignant prête attention. Cette boucle sans fin de représentations mentales de l'autre, c'est ce que nous appelons la « théorie de l'esprit », une singularité de l'espèce humaine.

**Z.Z.** – Les animaux n'enseignent-ils pas à leurs petits comment chasser ou se cacher ?

**S.D.** – Enseigner, ce n'est pas juste faire une démonstration ! Les loups partent chasser avec leurs petits, qui vont ensuite imiter leurs actions, mais les adultes ne changent pas leur comportement en fonction de ce que les petits ignorent. Nous sommes les seuls à adapter notre enseignement aux besoins des autres. Et les circuits cérébraux de la curiosité, qui commencent à être décryptés, nous attirent vers tout ce qu'il est possible de comprendre. On étudie les éclipses de lune sans autre bénéfice que celui de la connaissance...

**Z.Z.** – Et de la beauté !

**S.D.** – On est la seule espèce pour qui tout est apprenable. C'est la faculté d'apprentissage qui nous a permis de sortir de notre milieu d'origine et d'atteindre la Lune... Apprendre est notre raison d'être et notre niche écologique – une niche intellectuelle et non plus matérielle.

**Et notre plus grande source de plaisir ?**

**S.D.** – Chez tous les mammifères, une décharge de dopamine survient dans le circuit neuronal de la récompense sitôt qu'on trouve de l'eau quand on a soif ou de la nourriture quand on a faim. Chez l'homme, ce circuit s'étend au champ intellectuel : satisfaire sa curiosité apporte sa propre récompense. Faire des mathématiques ou jouer de la musique pendant des heures peuvent donc être le meilleur moyen de stimuler ce pur plaisir d'apprendre. ♦

(1) Qui publie aussi « La Plus Belle Histoire de l'intelligence », avec Yann Le Cun et Jacques Girardon, aux Éditions Laffont le 18 octobre. (2) [goodplanet.org](http://goodplanet.org)

“  
*L'attention  
constitue  
le premier  
pilier de  
l'apprentissage*  
”



Stanislas  
Dehaene.