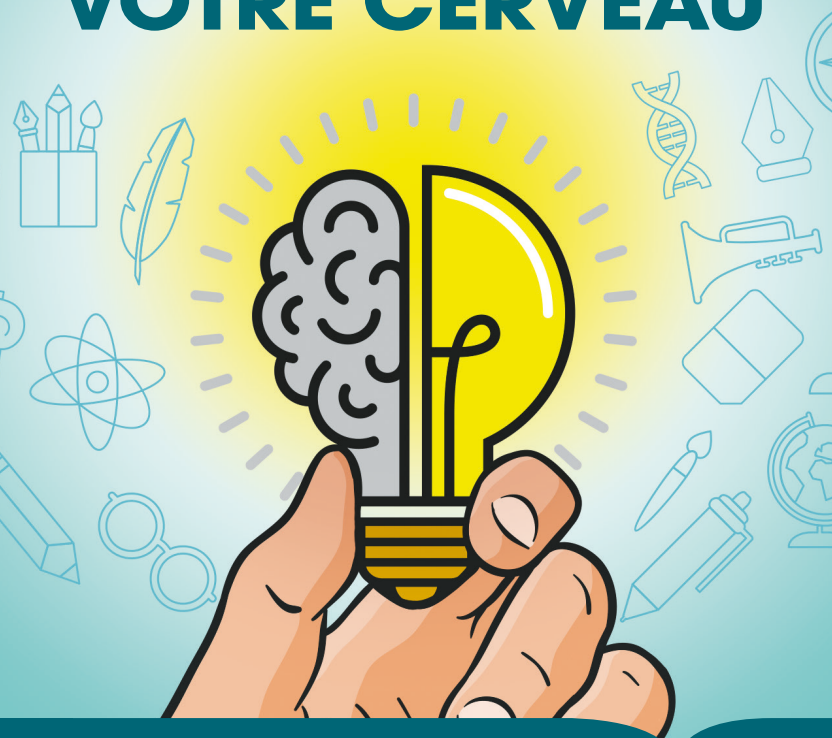


John Medina, neuroscientifique

Préface d'Yves-Alexandre Thalmann

# LES POUVOIRS CACHÉS DE VOTRE CERVEAU



12 LOIS POUR DÉVELOPPER  
LES POUVOIRS ILLIMITÉS  
DE VOTRE CERVEAU

LE DUC   
poche

John Medina expose, dans cet ouvrage de référence, les 12 lois du cerveau dont l'existence a été prouvée par la science. Il vous propose des idées innovantes pour améliorer votre manière d'enseigner, de travailler, de vivre !

Vous allez découvrir que...

- L'activité physique booste vos **facultés intellectuelles**.
- Vous êtes faits pour **apprendre et explorer** continuellement.
- **Vos souvenirs** sont instables et susceptibles d'être déformés.
- **Votre sommeil** est étroitement lié à votre capacité d'apprentissage.
- **Votre vue** l'emporte sur tous vos autres sens.
- **Votre cerveau** est incapable de bien faire plusieurs choses à la fois.

## Comprendre le fonctionnement de votre cerveau et booster vos capacités

**John Medina** est biologiste moléculaire et consultant-chercheur. Il est également professeur en ingénierie biomédicale à l'école de médecine de l'Université de Washington et a fondé et dirigé deux instituts de recherche sur le cerveau.

**Yves-Alexandre Thalmann** est auteur de plusieurs ouvrages à succès, notamment *Apprenez à conduire votre cerveau*. Il exerce en Suisse comme conférencier dans le domaine des compétences interpersonnelles.

LE DUC  
poche

Rayon : Développement personnel

editionsleduc.com

8,90 euros  
PRIX TTC FRANCE

ISBN : 979-10-285-1960-5



9 791028 519605

**John Medina**, neuroscientifique  
Préface d'Yves-Alexandre Thalmann

# **LES POUVOIRS CACHÉS DE VOTRE CERVEAU**

Traduit de l'anglais (États-Unis) par Sabine Rolland

DU MÊME AUTEUR, AUX ÉDITIONS LEDUC

*Voyage au cœur du cerveau de bébé*, 2019.

*Comment fonctionne vraiment le cerveau de votre bébé*, 2015.

**REJOIGNEZ NOTRE COMMUNAUTÉ DE LECTEURS !**

**Inscrivez-vous à notre newsletter** et recevez des informations sur nos parutions, nos événements, nos jeux-concours... et des cadeaux !

Rendez-vous ici : [bit.ly/newsletterleduc](https://bit.ly/newsletterleduc)

Retrouvez-nous sur notre site [www.editionsleduc.com](http://www.editionsleduc.com)  
et sur les réseaux sociaux.



**Leduc s'engage pour une fabrication écoresponsable !**



« Des livres pour mieux vivre », c'est la devise de notre maison.

Et vivre mieux, c'est vivre en impactant positivement le monde qui nous entoure ! C'est pourquoi nous choisissons nos imprimeurs avec la plus grande attention pour que nos ouvrages soient imprimés sur du papier issu de forêts gérées durablement, et qu'ils parcourent le moins de kilomètres possible avant d'arriver dans vos mains ! Pour en savoir plus, rendez-vous sur notre site.

Ce livre est la réédition du livre *Les 12 lois du cerveau*, paru en 2014.

Maquette et mise en pages : Ma petite FaB – Laurent Grolleau

Design de couverture : Antartik

Illustrations de couverture : Adobe Stock

Copyright © 2008 by John J. Medina

Deuxième édition : Copyright © 2014 by John Médina

La présente édition :

© 2021, Éditions Leduc

10, place des Cinq-Martyrs-du-Lycée- Buffon

75015 Paris – France

ISBN : 979-10-285-1960-5

ISSN : 2427-7150

*À Joshua et Noah, mes chers enfants,  
que je remercie du fond du cœur  
de me rappeler à chaque instant que l'âge  
n'a pas d'importance, excepté pour un fromage.*



# SOMMAIRE

Préface de Yves-Alexandre Thalmann .....	9
Introduction .....	15
La survie .....	23
<i>Loi n° 1 : Le cerveau humain a évolué, lui aussi</i>	
L'exercice .....	41
<i>Loi n° 2 : L'exercice physique stimule les facultés mentales</i>	
Le sommeil .....	67
<i>Loi n° 3 : Bien dormir pour bien penser</i>	
Le stress .....	91
<i>Loi n° 4 : Les cerveaux stressés n'apprennent pas de la même manière</i>	
Le câblage cérébral .....	123
<i>Loi n° 5 : Chaque cerveau possède un câblage unique</i>	
L'attention .....	149
<i>Loi n° 6 : Nous ne prêtons pas attention à ce qui nous ennuie</i>	
La mémoire.....	177
<i>Loi n° 7 : Répéter l'information pour s'en souvenir</i>	

<b>L'intégration sensorielle.....</b>	<b>229</b>
<i>Loi n° 8 : Stimuler davantage de sens à la fois</i>	
<b>La vue.....</b>	<b>255</b>
<i>Loi n° 9 : La vue l'emporte sur tous les autres sens</i>	
<b>La musique.....</b>	<b>277</b>
<i>Loi n° 10 : Étudier la musique ou en écouter stimule les fonctions cognitives</i>	
<b>Les sexes.....</b>	<b>311</b>
<i>Loi n° 11 : Les cerveaux des hommes et des femmes sont différents</i>	
<b>L'exploration.....</b>	<b>337</b>
<i>Loi n° 12 : Nous sommes des explorateurs-nés</i>	
<b>Remerciements.....</b>	<b>361</b>
<b>Table des matières.....</b>	<b>363</b>





### La survie

Loi n° 1 : le cerveau humain a évolué, lui aussi



### L'exercice

Loi n° 2 : l'exercice physique stimule les facultés mentales



### Le sommeil

Loi n° 3 : bien dormir pour bien penser



### Le stress

Loi n° 4 : les cerveaux stressés n'apprennent pas de la même manière



### Le câblage cérébral

Loi n° 5 : chaque cerveau possède un câblage unique



### L'attention

Loi n° 6 : nous ne prêtons pas attention à ce qui nous ennuie



### La mémoire

Loi n° 7 : répéter l'information pour s'en souvenir



### L'intégration sensorielle

Loi n° 8 : stimuler davantage de sens à la fois



### La vue

Loi n° 9 : la vue l'emporte sur tous les autres sens



### La musique

Loi n° 10 : étudier la musique ou en écouter stimule les fonctions cognitives



### Les sexes

Loi n° 11 : les cerveaux des hommes et des femmes sont différents



### L'exploration

Loi n° 12 : nous sommes des explorateurs-nés



# PRÉFACE DE YVES-ALEXANDRE THALMANN

Ce début de <sup>xxi</sup>e siècle a vu se concrétiser une double révolution dans le champ de la psychologie. La première, initiée quelques dizaines d'années plus tôt, a permis de sortir la discipline du giron de la philosophie dans lequel elle avait accompli sa gestation, pour l'inscrire de plein droit dans le cadre des sciences expérimentales. Les belles théories, constituant certes un héritage intéressant, ont progressivement fait place à des expériences en laboratoire et des analyses statistiques permettant des conclusions fondées et objectives.

La seconde révolution concerne quant à elle la compréhension de l'organe central auquel s'intéresse la psychologie : le cerveau. Grâce aux techniques d'imagerie médicale (scanner, imagerie par résonance magnétique, etc.) il est possible de « voir » le cerveau à l'œuvre sans lui porter préjudice par des méthodes invasives. Ainsi, notre connaissance de cet organe extraordinairement complexe a davantage progressé en une quinzaine d'années que durant les vingt siècles passés.

Une telle multiplication d'informations peut cependant donner le tournis ! D'ailleurs, il n'est pas rare dans ce domaine de lire des recherches dont les conclusions semblent contradictoires. La neuropsychologie reste une discipline jeune et beaucoup d'hypothèses posées précédemment se voient actuellement remises en question, voire carrément invalidées. Tel est le chemin emprunté par les connaissances scientifiques !

Un mot a été forgé pour rendre compte de ces idées erronées quant au fonctionnement du cerveau : neuro-mythes. Les neuro-mythes véhiculent des idées attrayantes et sensées en apparence, mais démenties dans les laboratoires. Ils peuvent désigner, par exemple, l'affirmation selon laquelle il existerait des individus utilisant surtout l'hémisphère droit et d'autres le gauche (alors qu'en réalité, les deux hémisphères cérébraux fonctionnent de concert) ou la croyance selon laquelle nous n'utiliserions que 10 % de notre cerveau, ou encore celle qui prétend que certaines personnes, et en particulier les femmes, sont multitâches (alors que les recherches sont catégoriques à ce sujet : l'attention ne peut que se diviser et accomplir plusieurs tâches à la fois se fait nécessairement au détriment de la qualité). Une autre idée répandue soutient que nous disposerions d'un potentiel inexploité qu'il suffirait d'activer simplement. Ce serait le cas avec ce qu'on nomme parfois « l'effet Mozart » : faire écouter de la musique classique in utero, aux bébés, permettrait de développer leur intelligence. Cette opinion a pourtant été maintes fois démentie par les chercheurs.

C'est dire si des informations pertinentes et accessibles au grand public concernant le fonctionnement cérébral sont toujours les bienvenues. Le texte de John Medina y parvient avec brio. Sans céder à des simplifications faciles, il livre des réflexions à la fois précises et utiles, issues d'articles scientifiques publiés dans des revues réputées (ces références sont regroupées sur son site Internet). Car l'enjeu est ici de mieux connaître le cerveau, certes, mais surtout de mieux l'utiliser.

Les 12 règles développées par l'auteur s'ancrent dans des connaissances qui font consensus dans la communauté scientifique, ce qui leur confère une assise solide. Parmi celles-ci, j'aimerais en souligner trois. Pourquoi ces trois règles en particulier ? Parce qu'elles impliquent des états spécifiquement menacés de nos jours, la faute au mode de vie des pays industrialisés : le sommeil (loi n° 3), le mouvement (loi n° 2) et l'attention (loi n° 6).

Comme le relève avec pertinence John Medina, le sommeil est crucial pour le bon fonctionnement du cerveau. Non seulement il offre des périodes de récupération et de régénération nécessaires, mais il permet également la consolidation des souvenirs : qui veut avoir une mémoire efficace dort suffisamment, pourrait être l'adage en la matière. Or, nous dormons de moins en moins, en partie à cause des lumières artificielles qui éclairent nos nuits et empêchent la sécrétion de l'hormone du sommeil, la mélatonine. Bannir les téléphones intelligents et autres tablettes de la chambre à coucher s'impose donc comme une règle impérative pour un sommeil de qualité.

Ensuite, le mouvement et l'activité physique apparaissent au fil des recherches comme fondamentaux pour le fonctionnement optimal du corps et de l'esprit. Pour le corps, on le sait depuis longtemps : nombre de maladies, au rang desquelles le cancer, les maladies cardio-vasculaires et le diabète de type 2, voient leurs risques réduits significativement par quelques dizaines de minutes d'exercices journaliers. Idem pour la dépression. Or, le travail et les loisirs derrière les écrans semblent être devenus la norme, alimentant une sédentarité qui pose problème.

Enfin, l'attention : toutes les informations qui sont perçues par notre cerveau empruntent une fenêtre attentionnelle. Ce que l'on ne voit pas ou n'entend pas, on ne le capte pas ! D'où la guerre que se livrent actuellement les publicitaires en tout genre pour capter, captiver et capturer notre attention. Les notifications et alertes qui émanent de nos appareils électroniques remplissent cette fonction. Or, le cerveau a besoin de plages de détente, durant lesquelles s'active ce que les spécialistes nomment « le réseau du mode par défaut ». La rêverie, le vagabondage mental, voire l'ennui sont nécessaires au bon fonctionnement de notre machine à penser. Que dire d'un mode de vie qui nous incite à dégainer un appareil à la moindre minute creuse ?

Inquiétant constat : notre mode de vie actuel perturbe le bon fonctionnement du cerveau. Nous dormons trop peu, ne bougeons pas assez et laissons notre attention captivée par des flux d'informations aussi incessants qu'inutiles et qui surchargent nos circuits neuronaux.

S'il y avait donc trois règles à mettre en exergue parmi les douze, elles seraient alors indiscutablement : dormez mieux, bougez plus et ne vous laissez pas distraire tout azimut. Et pour y parvenir, une seule consigne : moins d'écran pour un cerveau en meilleure forme !

Le XXI<sup>e</sup> siècle a été annoncé comme le siècle du cerveau, la période où celui-ci livrera ses ultimes secrets. Il reste encore beaucoup à faire mais l'ouvrage de John Medina propose déjà une excellente synthèse pour toutes celles et ceux qui désirent explorer ce domaine fascinant en pleine effervescence.

Yves-Alexandre Thalmann  
Docteur ès sciences et psychologue





# INTRODUCTION

Êtes-vous capable de calculer de tête, comme ça, en quelques secondes 8 388 628 multiplié par 2 ? Savez-vous qu'un jeune garçon peut, lui, multiplier ce nombre par 2, *24 fois*, en l'espace de quelques secondes ? Et sans jamais se tromper. Avez-vous entendu parler de cet autre garçon capable de donner l'heure précise à n'importe quel moment de la journée, et même dans son sommeil ? Je pourrais aussi vous parler de cette petite fille capable de déterminer les dimensions exactes d'un objet éloigné de 6 mètres. Et de cet enfant de 6 ans qui faisait des dessins si remarquables pour son âge que certains spécialistes ont jugé sa version d'un cheval au galop supérieure à celle de Léonard de Vinci. Pourtant, aucun ne savait lacer ses chaussures... D'ailleurs, aucun n'avait un quotient intellectuel supérieur à 70.

Le cerveau est stupéfiant.

Votre cerveau n'est peut-être pas capable de telles prouesses, mais il n'en est pas moins extraordinaire. De loin le système de transfert de l'information le plus sophistiqué qui existe, il est parfaitement apte à percevoir ces petits gribouillis noirs qui constituent le livre que vous êtes en train de lire et de leur donner un sens. Pour accomplir ce miracle, il envoie des impulsions électriques à travers des centaines de kilomètres de câbles constitués de cellules nerveuses d'une taille si infime

qu'elles tiendraient par milliers dans le point qui termine cette phrase. C'est ce qu'il vient de faire à l'instant. Tout cela se passe en moins de temps qu'il vous en faut pour cligner des yeux. Mais ce qui est tout aussi incroyable, c'est que la plupart d'entre nous n'ont aucune idée de la façon dont notre cerveau fonctionne, alors que nous entretenons avec lui une relation on ne peut plus intime.

## Les 12 lois du cerveau

Mon objectif est de vous parler de tout ce que nous savons sur le fonctionnement du cerveau, c'est-à-dire peu de chose. Ce savoir se résume à ce que j'appelle les 12 lois du cerveau. Pour chaque loi, j'expose les données scientifiques existantes, vous présente les chercheurs à l'origine de ces travaux, puis vous propose quelques pistes de réflexion sur la manière dont cette loi pourrait s'appliquer à notre vie quotidienne, en particulier à l'entreprise et à l'enseignement. Le cerveau est un organe si complexe que je me contenterai de vous transmettre des bribes de savoir sur chaque sujet – des connaissances non exhaustives mais, je l'espère, accessibles.

Qu'allez-vous apprendre dans cet ouvrage ? Des tas de choses passionnantes :

- **Que nous ne sommes pas faits pour rester assis à un bureau 8 heures par jour.** Du point de vue de l'évolution, notre cerveau s'est développé par l'exercice physique, en parcourant une vingtaine de kilomètres par jour. Le cerveau a toujours terriblement besoin

de marcher ou de courir, surtout celui des individus sédentaires que nous sommes devenus. C'est la raison pour laquelle l'exercice physique stimule les facultés mentales (loi du cerveau n° 2) des populations sédentaires. Les individus qui font de l'exercice ont une mémoire à long terme, une capacité de raisonnement, une attention et une aptitude à résoudre des problèmes supérieures à celles des individus qui n'en font pas.

- **Que vous ne prêtez pas attention à ce qui vous ennue** (loi du cerveau n° 6). Vous n'avez que quelques secondes pour capter l'attention de quelqu'un et 10 minutes maximum pour la maintenir. Au bout de 9 minutes et 59 secondes, vous devez faire quelque chose de marquant et de pertinent pour récupérer son attention et la soutenir à nouveau. Et n'oublions pas que le cerveau a besoin de faire des pauses. C'est pourquoi, dans ce livre, j'illustre mes propos par de nombreuses histoires et anecdotes.
- **Que vous avez toujours un coup de pompe vers 15 heures** parce que votre cerveau a un besoin physiologique de faire une petite sieste à ce moment-là. Et vous serez plus productif si vous la faites. Pour preuve : une étude a montré qu'une sieste de 26 minutes améliorerait de 34 % les performances des pilotes de la Nasa. Et que si vous dormez bien, vos facultés mentales seront meilleures le lendemain. Bien dormir pour bien penser (loi du cerveau n° 3).
- **Qu'il existe un homme capable de se rappeler tout ce qu'il lit après avoir vu les mots une seule fois.** La plupart d'entre nous sommes plus doués pour oublier que pour nous souvenir, c'est pourquoi nous devons

répéter pour nous rappeler (loi du cerveau n° 7). Lorsque vous aurez compris les lois de la mémoire, vous comprendrez pourquoi je suis partisan de la suppression des devoirs à la maison.

- **Que l'âge de 2 ans, un âge difficile chez les tout-petits, n'a rien à voir avec une révolte active, mais correspond tout simplement au besoin d'exploration de l'enfant, un besoin inné et puissant.** Les bébés ne savent peut-être pas grand-chose du monde qui les entoure, mais ils savent parfaitement comment l'explorer. Nous sommes des explorateurs-nés (loi du cerveau n° 12), et ce besoin ne nous quitte jamais, malgré les environnements artificiels que nous avons construits et dans lesquels nous vivons aujourd'hui.

## L'exigence avant tout

Je suis un type charmant, mais un scientifique exigeant. Pour qu'une étude figure dans ce livre, elle a dû passer ce que certains de mes clients appellent le « test Medina » : les travaux de recherche sur lesquels je m'appuie doivent d'abord être publiés dans un journal à comité de lecture, puis reproduits avec succès. Beaucoup ont été répétés des dizaines de fois. (Pour éviter de nuire à la fluidité de lecture, les références complètes de ces études sont consultables sur le site [www.brainrules.net/references](http://www.brainrules.net/references), en anglais.)

# Des suggestions et non des prescriptions

Beaucoup de choses restent à découvrir sur le cerveau. Je suis un biologiste moléculaire spécialisé dans le développement cérébral et les troubles psychiatriques. J'ai travaillé comme consultant indépendant la majeure partie de ma vie professionnelle, collaborant à de nombreux projets de recherche au-delà des expériences en laboratoire. Au cours de ma carrière, je n'ai cessé de constater l'écart incroyable qu'il peut y avoir entre un gène (segment d'ADN porteur de notre patrimoine génétique) et un comportement (la manière dont un individu agit dans le monde réel). Il est très difficile de dire avec certitude que tel ou tel comportement est déterminé par tel ou tel gène ou que modifier tel ou tel comportement produira tel ou tel résultat. Il m'est arrivé de tomber sur des articles et des livres qui affirmaient des choses surprenantes sur le fonctionnement du système éducatif et de l'entreprise en se fondant sur les « dernières découvertes » en neurologie. L'effet Mozart vient à l'esprit, à savoir l'idée très répandue selon laquelle les étudiants sont meilleurs en mathématiques s'ils écoutent de la musique classique. Ou la croyance selon laquelle les individus analytiques sont de type « cerveau gauche » et les individus créatifs de type « cerveau droit », d'où la nécessité de les manager différemment. Parfois, j'étais affolé, me demandant si les auteurs avaient connaissance de sources documentaires qui m'auraient échappé. La neurologie, c'est mon domaine, et pourtant je n'oserais pas affirmer quelles sont les meilleures pratiques

en matière d'éducation et de business. En vérité, comprendre parfaitement comment le cerveau humain s'y prend pour saisir un verre d'eau représenterait déjà une avancée majeure.

J'avais tort de m'affoler. Les chercheurs en neurologie sont toujours incapables de nous dire avec certitude comment devenir de meilleurs enseignants, de meilleurs parents, de meilleurs dirigeants d'entreprise ou de meilleurs apprenants. Outre les idées développées dans chacun des chapitres, j'en ajoute quelques-unes à la fin de chacun d'entre eux dans le but de proposer différentes manières d'appliquer les données scientifiques dans la vie quotidienne. Mais ce sont des hypothèses et non des prescriptions. Les tester revient à mener votre propre petit projet de recherche pour voir si elles fonctionnent pour vous.

## Un organe fait pour survivre dans la nature

Ce que nous savons du cerveau, nous le devons à des biologistes qui étudient les tissus nerveux (neurobiologistes), à des psychologues expérimentaux qui étudient le comportement, à des spécialistes des neurosciences cognitives qui étudient les liens entre les tissus nerveux et le comportement, et à des biologistes de l'évolution. Bien que nous sachions fort peu de chose sur le fonctionnement du cerveau, l'évolution de l'espèce humaine nous dit ceci : le cerveau semble conçu pour 1) résoudre des

problèmes 2) liés à la survie 3) dans un environnement extérieur instable 4) en étant presque constamment en mouvement. C'est ce que j'appelle l'enveloppe des capacités du cerveau.

Chacun des thèmes traités dans ce livre – l'exercice physique, le sommeil, le stress, le câblage cérébral, l'attention, la mémoire, les sens, la vision, la musique, les sexes et l'exploration – se rapporte à cette enveloppe des capacités du cerveau. Nous étions en mouvement et faisons beaucoup d'exercice. L'instabilité environnementale a entraîné un câblage extrêmement flexible de notre cerveau qui nous a permis de résoudre des problèmes par l'exploration. Pour pouvoir survivre au grand air, nous devons tirer la leçon de nos erreurs. Cela signifiait prêter attention à certaines choses aux dépens d'autres et former des souvenirs. Même si nous l'enfermons dans des salles de classe et des bureaux depuis des décennies, notre cerveau était fait pour survivre dans la nature, dans les forêts, puis dans la savane. Et il l'est toujours.

Parce que nous ne comprenons pas totalement comment notre cerveau fonctionne, nous faisons des choses stupides. Nous essayons de téléphoner sur notre portable et de conduire en même temps, bien que notre cerveau soit totalement incapable de répartir son attention entre plusieurs tâches. Nous avons créé des environnements de travail extrêmement stressants, alors qu'un cerveau stressé est beaucoup moins productif. Nos systèmes éducatifs sont conçus pour permettre à l'essentiel de l'apprentissage de se faire à la maison.

Que montre l'ensemble des études citées dans ce livre ? Essentiellement que si vous vouliez créer un environnement éducatif contraire à ce que le cerveau sait faire de mieux, vous concevriez probablement quelque chose qui ressemble au système éducatif actuel. Que si vous vouliez créer un environnement de travail contraire à ce que le cerveau sait faire de mieux, vous concevriez probablement quelque chose qui ressemble à l'entreprise actuelle. Et que si vous vouliez changer les choses, vous seriez obligé de démolir tout cela pour repartir sur de nouvelles bases.

La faute au monde des neurosciences qui dialogue rarement avec l'univers de l'entreprise et celui de l'enseignement. À moins de lire régulièrement *The Journal of Neuroscience*, vous ignorez comment votre cerveau fonctionne.

Ce livre est là pour vous l'apprendre.





# La survie

## Loi n° 1 :

### Le cerveau humain a évolué, lui aussi

**L**orsqu'il avait 4 ans, mon fils Noah a ramassé un bâton dans le jardin et me l'a apporté. Je lui ai dit : « Tu en as un beau bâton ! » Il m'a répondu avec le plus grand sérieux : « Ce n'est pas un bâton, c'est une épée. Haut les mains ! » Et j'ai levé les mains en l'air. Nous avons éclaté de rire. En revenant à la maison, j'ai réalisé que mon fils venait d'utiliser une faculté mentale propre à l'être humain – cette faculté suprême qui a mis plusieurs millions d'années à se fabriquer. Et il lui a suffi de 2 secondes. D'autres animaux ont d'excellentes capacités cognitives, et pourtant les êtres humains ont quelque chose de qualitativement différent dans leur manière de penser. Comment et pourquoi notre cerveau a-t-il évolué de cette manière ?

# Une stratégie de survie

Dans la nature, tout se rapporte à la procréation. Notre organisme s'est accroché à toute adaptation génétique capable de nous aider à survivre assez longtemps pour transmettre nos gènes à la génération suivante. En biologie, la loi suprême est celle de l'évolution par la sélection naturelle, et le cerveau est un tissu biologique. Par conséquent, lui aussi obéit à la loi de la sélection naturelle.

Il existe deux manières de surmonter la cruauté d'un environnement hostile : devenir plus fort ou devenir plus intelligent. Nous avons choisi la seconde solution. Il semblait bien improbable qu'une espèce aussi faible physiquement que la nôtre ait pu prendre le contrôle de la planète en ajoutant des neurones à son cerveau au lieu d'ajouter des muscles à son squelette. Pourtant, nous l'avons fait, et les scientifiques ont eu beaucoup de mal à comprendre comment. Je vous propose d'explorer quatre concepts majeurs qui, non seulement préparent le terrain de l'ensemble des lois du cerveau, mais aussi expliquent comment nous avons réussi à conquérir le monde.

## **Notre pouvoir d'invention**

Une particularité nous distingue vraiment des gorilles : notre capacité à utiliser la pensée symbolique. Lorsque nous voyons une forme géométrique à cinq côtés, nous ne la percevons pas nécessairement comme un

pentagone. Nous pouvons aussi bien y voir le célèbre Pentagone, l'état-major des armées des États-Unis. Ou un monospace Chrysler. Notre cerveau peut voir un objet symbolique en tant que tel et, en même temps, y voir la représentation de quelque chose d'autre. C'est ce que mon fils faisait en brandissant un simple bout de bois qu'il considérait comme une épée. La chercheuse Judy DeLoache appelle ce concept « *la représentation double* ». C'est la dualité inhérente aux objets symboliques. La représentation double décrit notre capacité à attribuer des caractéristiques et des significations à des choses qui ne les possèdent pas réellement. Autrement dit, nous pouvons inventer des choses qui n'existent pas. Nous sommes des êtres humains parce que nous sommes capables d'imagination.

Nous excellons dans l'art de la pensée symbolique. Nous associons les symboles pour produire différents niveaux de signification. Cela nous donne une capacité de langage et d'écriture de ce langage. Une capacité de raisonnement mathématique. Une capacité d'expression artistique. Cercles et carrés combinés deviennent de la géométrie et des tableaux cubistes. Points et gribouillis combinés deviennent de la musique et de la poésie. Il existe une continuité intellectuelle entre la pensée symbolique et l'aptitude à créer de la culture. Et aucune autre créature n'en est capable.

La caractéristique humaine si fondamentale de la pensée symbolique a aidé notre espèce, non seulement à survivre, mais aussi à prospérer. Nos ancêtres n'ont pas continué à se laisser prendre au piège des sables