

# La connexion corps/intellect : quelques découvertes récentes

Linda Caviness

**La probabilité d'un fonctionnement sain et intégré est plus élevée quand l'équilibre règne entre le cerveau, le corps et l'esprit.**

La catastrophe s'est abattue sans prévenir. Tad, notre plus jeune fils, nous avait apporté beaucoup de joie et, en le regardant grandir, nous avions de grands espoirs pour son avenir. Certes, sa tendance à trébucher et à tomber de plus en plus souvent nous inquiétait, mais nous ne soupçonnions pas que son état fût aussi grave qu'il s'est avéré l'être. Des tests poussés ont permis aux médecins de mettre un nom sur leur diagnostic : la maladie de Niemann Pick, une dégénérescence du cerveau. Tad avait alors 11 ans. On savait peu de chose sur cette maladie fatale, mais j'étais décidée à trouver toutes les informations possibles. Les médecins s'efforçaient de guérir Tad et je me suis lancée dans la bataille d'un point de vue différent. Je voulais que mon approche de l'état de santé de mon fils ne soit pas qu'affective, mais aussi intelligente, afin que Tad se sente aussi à l'aise et entouré de soins que possible. En désespoir de cause, je me suis mise à étudier l'anatomie et la physiologie du cerveau. Je voulais explorer les mystères cachés dans cette masse de tissu nerveux qui assumait la fonction de centre de commandement de la vie de Tad, de ses activités et de son espoir. Soudain, la neurologie devint pour moi un centre d'intérêt obligé.

Tad mourut six ans après le diagnostic de sa maladie, juste avant son dix-septième anniversaire. Bien que cette perte ait laissé un vide permanent dans nos cœurs, ma plongée en neurologie a joué un rôle de catalyseur, m'amenant à m'enrichir de nouvelles notions sur les rapports corps/

cerveau. J'ai lu tous les ouvrages et articles accessibles. Je suis allée à des conférences et à des séminaires sur le cerveau. J'ai disséqué la cervelle humaine dans des laboratoires d'anatomie neurologique. Mon rôle dans la formation des enseignants a pris d'autres dimensions, jusqu'à inclure la neurobiologie du savoir. Aujourd'hui, je m'en sers pour aider les enseignants à comprendre les rapports corps/intellect et à faciliter la démarche cognitive.

Cette quête de savoir tout axée sur le cerveau est aussi passée par une thèse de doctorat — analyse comparative de deux grands corpus de données concernant l'éducation : la recherche en cours sur le cerveau et les conseils centenaires d'Ellen White aux éducateurs. Si mon étude a comparé des données issues de deux perspectives philosophiques apparemment divergentes, le naturalisme et le théisme, cette comparaison a donné de nouveaux aperçus sur le lien intégral qui existe entre le corps et l'intellect. Ce travail a aussi abouti, en guise de conclusion, à ce postulat : un schéma actif, de type fractal (voir encadré) est opératoire dans les processus vitaux et peut être identifié dans le rapport entre esprit et corps.

## Une triade dynamique, de type fractal

Le thème omniprésent qui se dégage de cette étude comparative est qu'il existe un lien dynamique entre trois grandes composantes fonctionnelles du cerveau : le traitement cortical (réflexion d'ordre supérieur ou pensée consciente), la stimulation physique et l'influence émotionnelle/sociale/spirituelle<sup>1</sup> qui s'exerce sur le cerveau par la voie neurochimique. Il y a cent ans, Ellen White faisait référence à ces trois fonctions en parlant des « facultés physiques, mentales et spirituelles<sup>2</sup> ».

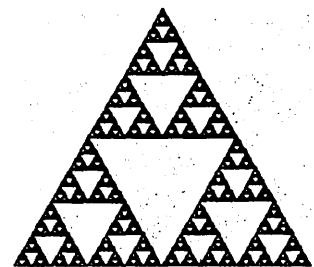
La nouveauté apportée à cet ancien schéma triadique est la présence de données scientifiques qui confirment et/ou infirment ce qui n'était jusqu'alors que spéculation philosophique. Nous savions intuitivement que l'intégralité personnelle

embrassait le cerveau, le corps et l'esprit. Grâce aux connaissances qui sont désormais les nôtres au sujet du cerveau et de son rapport au corps, le concept d'intégralité personnelle peut reposer sur une perspective encore plus objective. À l'aide des techniques nouvelles d'imagerie du cerveau, nous pouvons maintenant l'observer dans son fonctionnement, et pas seulement en nous livrant à des spéculations à partir du comportement externe.

Les connaissances dues à l'imagerie nouvelle se trouvent encore approfondies par les progrès du savoir en matière de neurochimie, domaine au confluent de l'intellect et du corps. En découvrant, en 1972, les récepteurs aux opiacés, Candace Pert a ouvert la voie à une meilleure compréhension du mode de formation dans

## Les fractales

Le mathématicien Benoit Mandelbrot a présenté dans les années 1970 sa théorie des fractales. Une fractale est et contient, à différents niveaux, le motif d'une forme et/ou de la fonction d'une entité donnée. Ce motif récurrent au sein d'unités plus petites reproduit le motif de l'unité d'ensemble. Examinée microscopiquement ou macroscopiquement, la structure en motif est visible. On fait souvent appel à la fougère pour décrire simplement ce qu'est une fractale. Chacune des petites sections de la fougère est la réplique de la forme et du motif de l'ensemble. Le motif est non seulement l'ensemble, il est aussi vu comme partie constitutive de l'ensemble. (Dans mon article, le terme « fractale » est employé comme métaphore et à titre philosophique, non pas dans son acception mathématique.)



notre corps, par des substances chimiques, d'un réseau informationnel dynamique qui relie l'intellect au corps<sup>3</sup>. Pert met sur un pied d'égalité la neurochimie et l'émotion, ce phénomène issu de la communication interneuronale et à l'origine des attitudes, de l'esprit et de l'action. L'émotion influence toute pensée potentielle avant sa mise en œuvre sous forme de pensée consciente dans les zones corticales « d'ordre supérieur ».

Quels sont les liens entre ces nouvelles perceptions du schéma intellect/corps/esprit et la théorie fractale ? Avant cette explication, un petit récit nous aidera peut-être à initier ceux pour qui le terme « fractal » n'est pas encore familier.

Enfant, j'ai passé des heures à voler avec mon père dans de petits avions. De là-haut, j'étais fascinée par les motifs inscrits sur les terres encore vierges. Des années plus tard, ces motifs vus d'avion sont réapparus dans les plaques de roche d'un demi-centimètre d'épaisseur sur lesquelles j'écrivais des vers pour les offrir. Plus tard encore, des motifs semblables étaient bien en évidence sous les microscopes de laboratoire ou dans les télescopes tournés vers des galaxies et des nébuleuses bien loin de l'atmosphère terrestre. Ces motifs semblables à des fractales (récurrents), apparents dans les microcosmes comme dans les macrocosmes et que j'observais au fil des ans, ont pris un sens encore plus affirmé après que j'eus lu *Leadership and the New Science* de Margaret Wheatley et pris connaissance de la théorie des fractales. Ces motifs récurrents dans la nature sont-ils la preuve d'un grand plan d'organisation ? D'un dessein intelligent ?

Durant mon étude du cerveau, il y eut aussi l'émergence d'un schéma mental récurrent issu des textes de nombreux spécialistes du cerveau et des processus cognitifs décrivant le fonctionnement neuronal, à l'intérieur même du cerveau en tant qu'organe actif, et holistiquement dans la relation entre corps et cerveau. Cette récurrence était-elle indicatrice d'une représentation fractale supplémentaire ?

Il est clair que les chercheurs sont d'accord pour dire que trois grandes fonctions contribuent à la réalité humaine : l'intellect, l'émotion et l'activité physique.

Mais avait-on mis en correspondance l'étude du cerveau et la théorie fractale ? Le dépouillement des publications disponibles a confirmé l'existence du lien. Mercier, Bieberich, Ferandez et d'autres ont eux aussi discuté des fractales dans un contexte neurologique<sup>4</sup>.

Comparant ces grands corpus de données, j'ai commencé à distinguer la trace d'une interaction holistique entre l'intellect, le corps et l'esprit : microscopiquement au plan cellulaire, anatomiquement dans l'organisation du cerveau proprement dit, et manifestement dans le rapport entre corps et cerveau. Voyons de plus près ces trois niveaux de forme et de fonction, en débutant par la structure anatomique du cerveau.

Dans les années 1970, Paul MacLean a proposé sa *théorie du cerveau trin*, décrivant trois niveaux du cerveau : le cortex, le système limbique et l'ensemble cervelet-tronc cérébral. Il croyait alors que chacune de ces trois zones fonctionnait comme un cerveau dans le cerveau, mais depuis, il a adopté, avec d'autres, une position différente. La pensée actuelle suggère que chacune de ces zones fonctionne comme une partie d'un tout dynamique et que chacune dépend des deux autres dans le déroulement d'un processus simultané et symbiotique.

Bien que le concept original de MacLean ait évolué, on considère toujours que les trois grandes zones qu'il avait identifiées sont les aires de base du cerveau anatomique. Plurifonctionnelle, chacune est fonctionnellement intégrée aux deux autres et à leurs propres fonctions. Ces trois zones continuent d'être assimilées aux fonctions majeures qui se déroulent en chacune d'elles.

### Le cerveau, organe fractal

La zone corticale du cerveau est communément liée à la réflexion d'ordre supérieur et à la pensée consciente ; le système limbique est associé aux facteurs émotionnels et sensoriels produits par l'environnement et par la mémoire ; quant à l'ensemble cervelet-tronc cérébral, il sert de canal aux informations entrantes et sortantes, expédiées par les muscles, les organes et d'autres secteurs du corps et les alimentant, tout

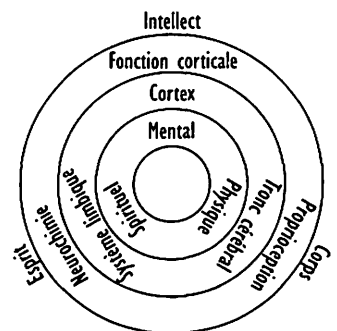
en assurant la coordination des mouvements physiques. Le cortex, en un sens, peut être conçu comme la composante mentale, le système limbique comme la composante émotionnelle/sociale/spirituelle et l'ensemble cervelet-tronc cérébral comme la composante physique.

### Le neurone, organe fractal

À une échelle inférieure, on rencontre encore, bien en évidence, la *fractale* mentale/physique/spirituelle. La minuscule cellule neuronale réagit aux signaux neurochimiques (fonction émotionnelle), décide comment y répondre (fonction mentale) et agit en application de cette décision (fonction physique) par inhibition ou par transfert du potentiel d'action. Non seulement le neurone opère dans ces trois fonctions, mais il exerce aussi sur ces mêmes éléments (et subit de leur part) une influence généralisée. Le cortex, le système limbique et l'ensemble cervelet-tronc cérébral ont un effet constant sur les neurones et sont constamment affectés par la fonction neuronale.

### L'ensemble corps/intellect/esprit, organe fractal

En abordant l'ensemble corps/intellect/esprit dans une perspective plus vaste, on constate que le cerveau (le mental) contrôle la cognition, que le corps (le physique) fournit les impulsions stimulant le cerveau afin qu'il fonctionne, et que l'appareil neurochimique (émotionnel/social/spirituel) est créé par la stimulation sensorielle — provenant surtout de l'environnement, lequel active les éléments neurochimiques afin qu'ils œuvrent en réseau ou agissent pour intégrer corps et cerveau. S'il ne fait aucun doute que l'intel-



raction corps/intellect/esprit affecte ses éléments constitutifs, est-il vrai que le corps, l'intellect et l'esprit sont affectés par une représentation plus ample de cette *fractale* postulée ?

Les preuves abondent que ce schéma *fractal* est fonctionnel dans l'environnement où baigne l'individu. Les influences d'ordre mental, physique et spirituel ne se contentent pas de nous environner, elles contribuent aussi à la qualité de notre capacité intellectuelle, de notre santé physique ainsi que de notre état et de notre développement émotionnels/sociaux/spirituels. Réfléchissons à l'impact de l'environnement sur ces trois réalités.

### Stimuli mentaux de l'environnement

Qu'en est-il, d'abord, de la capacité intellectuelle ? Le débat « nature contre culture » fait rage depuis des siècles, la nature ayant traditionnellement pris le dessus. La grande question a été posée en ces termes : le déterminant de l'intelligence est-il d'ordre génétique (nature) ou environnemental (culture) ? Le savoir nouvellement acquis sur l'enrichissement du cerveau et sur son aptitude à évoluer et à se développer indique désormais que nature et culture sont plus ou moins à égalité pour déterminer l'aptitude cognitive. Les influences environnementales portent surtout sur l'activation de fonctions génétiques susceptibles sans cela de rester latentes.

Ensuite, les influences philosophiques dominantes jouent un rôle significatif dans le paysage intellectuel de chaque personne. Le système de croyances des parents a un puissant impact sur les attitudes, les habitudes et les relations de leurs enfants. Même avant que l'enfant n'ait un souvenir explicite d'événements biographiques, ceux qui s'occupent de lui forment implicitement son orientation mentale, selon des modalités qu'il est extrêmement difficile sinon impossible de changer. Quant à l'école, elle élabore plus encore les croyances et les orientations de la société. Nous sommes formés à vie par ces impressions mentales qui déterminent largement le déroulement de nos fonctions vitales.

Finalement, ce que nous croyons que

les autres pensent de nous a un profond impact sur la conception que nous nous faisons de nous-mêmes et sur notre résilience. Une proportion considérable de la recherche actuelle sur le danger des stéréotypes suggère que, consciemment et inconsciemment, notre perception par autrui déterminera nos attitudes et nos performances, phénomène étroitement lié à la considération suivante.

### Stimuli émotionnels, sociaux et spirituels de l'environnement

L'intelligence affective, terme popularisé par Daniel Goleman dans les années 1990, est un concept désormais bien en place dans la théorie éducative, et ce grâce aux connaissances nouvelles sur le fonctionnement du cerveau. Il est indéniable que l'émotion joue un rôle profond dans la cognition. Mais ailleurs aussi, elle joue un rôle premier. L'industrie du loisir engrange d'énormes profits en faisant habilement appel au côté émotionnel du public du monde entier. De nouveaux champs d'étude — neurocardiologie, neuroéconomie, neuropsychologie, entre autres — empruntent cette nouvelle approche focalisée sur l'émotion.

Vous vous demandez ce que la neurologie peut avoir de commun avec l'économie et l'émotion. Paul Zak, de l'université Claremont, explique que plaisir et choix sont les forces motrices du marché des valeurs, tout comme la confiance. Selon de récentes recherches, quand deux personnes se font confiance, le niveau d'ocytocine (hormone, donc substance neurochimique, engendrant la détente) s'élève en chacune d'elles. Un peu partout dans le cerveau, des sites réceptifs réagissent favorablement à des niveaux appropriés de ce neurotransmetteur, qui favorise aussi l'attachement. Quel agent de change n'aimerait pas qu'un client intéressant se sente professionnellement lié à lui, et par conséquent à sa firme ?

La recherche actuelle sur les phéromones, sur la transmission des signaux de variation du rythme cardiaque et sur d'autres facteurs d'ordre émotionnel/social/spirituel continue de nous renseigner sur le rôle important de la neurochimie dans

notre environnement. Non seulement notre propre appareil neurochimique affecte ce qui nous entoure, mais cet environnement a lui aussi des effets sur nous, d'ordre similaire, ressentis consciemment et inconsciemment. Les émotions positives de l'intellect/corps améliorent le fonctionnement du système immunitaire, du cœur, de la respiration et de la digestion.

Les effets des émotions négatives sur le corps/intellect ont fait l'objet d'abondantes recherches. Martin E. P. Seligman, ancien président de l'American Psychological Association, a décrit comment les émotions négatives peuvent entraîner une dépression clinique. S'efforçant de découvrir le moyen de corriger cette tendance au déséquilibre émotionnel, il a collaboré avec Mihaly Csikszentmihalyi, auteur de *Flow*, ouvrage sur la valeur de l'expérience du pic de motivation. Ensemble, ils se sont focalisés sur les émotions positives.

Barbara Frederickson, de l'université du Michigan, est maintenant spécialiste de psychophysiologie et des effets des émotions positives sur l'intellect et sur le cerveau. Dans un article publié par la revue *American Scientist*<sup>6</sup>, elle cite les recherches suggérant que les émotions positives contribuent à la longévité, au bon fonctionnement individuel et collectif, au bien-être psychologique et à la santé du corps. Elle cherche à découvrir « en quoi et pourquoi "être bon" est important<sup>6</sup> ».

Les émotions négatives — colère, crainte, tristesse, etc. — sont autant d'« expériences à la différence affirmée » impliquant des réactions spécifiques et autonomes révélées par nos expressions faciales. Les émotions positives — joie, amusement, sérénité, etc. — sont, quant à elles, « relativement indifférenciées » et « se distinguent par leur absence de réponse autonome décelable ». Les émotions négatives tendent à nous pousser à des actes de survie en tous genres, alors que les émotions positives nous aident à « résoudre les problèmes de croissance et de développement personnels<sup>7</sup> ».

Les émotions positives favorisent une santé physique, intellectuelle et psychologique/sociale perdurant « longtemps après que l'émotion positive s'est dissipée »,

suggère B. Frederickson. Cet effet positif favorise la résilience et l'optimisme, susceptibles d'aider à éliminer les effets nocifs des émotions négatives sur l'intellect et sur le corps.

« Les gens qui ressentent régulièrement des émotions positives se trouvent, en un certain sens, emportés par une "spirale ascendante" de croissance et d'épanouissement. » Ils deviennent « plus serviables envers autrui », et peuvent « transformer leurs communautés en organisations sociales plus homogènes et plus harmonieuses ».

Il y a plus de cent ans, Ellen White avançait des propositions du même ordre, indiquant que, lorsque l'intellect humain se connecte à l'intelligence de Dieu, l'Esprit saint vient résider en nos cœurs. Sur cette base, l'amour vient exercer sur l'intellect et sur le corps une forte influence favorable, a-t-elle expliqué. Se crée alors autour de nous une atmosphère bénéfique pour ceux qui nous approchent. Les émotions négatives, elles, sont néfastes autant pour nous que pour notre entourage<sup>9</sup>.

Les émotions ne servent pas qu'à transmettre des données neurologiques de neurone à neurone et entre le cerveau et le corps, elles se diffusent activement sur la communauté environnante, qu'elles influencent aussi. Les recherches effectuées sur les émotions positives donnent un sens nouveau à la valeur des fonctions spirituelles pour la santé de l'intellect et du corps. Le culte en commun, la confiance en la puissance divine, la pause pour rendre grâce au repas, se décentrer de soi pour s'occuper des besoins d'autrui, etc., pourraient s'avérer

plus bénéfiques qu'on ne l'avait compris jusqu'à présent. Il se peut que des choix de ce genre expriment des tendances innées à une quête de l'intégrité personnelle totale.

### Stimuli physiques de l'environnement

Au plan physique, c'est par le son, le toucher, le goût, l'odorat et la vue que l'environnement nous pousse à l'action dans notre quête de survie et d'épanouissement. La mise en déséquilibre constitue un moment significatif de ces processus, au sens qu'elle exige le mouvement par l'échange — notion mieux expliquée par un exemple.

George Javor, biochimiste à l'université de Loma Linda, suggère que la matière vivante s'efforce constamment de se mouvoir pour parvenir à l'équilibre. Mais si elle y parvient et qu'elle y reste, la vie disparaît<sup>10</sup>.

James Zull, de l'université de Case Western Reserve, estime que « le mouvement est une cognition exprimée ». Les circuits internes de nos lobes corticaux font naturellement passer la cognition, de manière récurrente, de l'intégration sensorielle au traitement exécutoire et, en fin de compte, à l'action dans le centre moteur du cortex. Ainsi, les exigences sociétales voulant que l'on travaille et que l'on serve contribuent à la bonne santé cérébrale et corporelle.

### Chevauchement des stimuli environnementaux

Peut-être vous êtes-vous rendu compte

que ces trois influences environnementales ont naturellement tendance à se chevaucher. Conformément à la théorie des fractales, chacune d'entre elles — mentale, émotionnelle/sociale/spirituelle et physique — renferme des éléments des deux autres.

### Rôle vital du service

Il y a cent ans, Ellen White a soutenu que l'acquisition des connaissances résulte du « développement harmonieux des facultés physiques, mentales, spirituelles<sup>11</sup> ». Allant plus loin, elle a précisé que cela « prépare l'étudiant à la joie du service qui sera le sien dans le monde et à la joie ainsi qu'à celle bien supérieure d'un service plus étendu dans le monde à venir<sup>12</sup> ». En tant que quatrième facteur de développement humain, le service joue un rôle crucial pour un fonctionnement holistique de la personne. Élément de mise en déséquilibre, il préserve un état sain.

L'obtention de bienfaits par les canaux éducatif, relationnel et physique est chose vitale ; néanmoins, prendre constamment sans rien donner peut restreindre le potentiel humain de chacun. Tout comme la mer Morte, si nous recevons sans restituer de manière altruiste à la communauté qui nous entoure, nous risquons de stagner et de perdre nos capacités. Quand l'unité humaine — intellect/corps/esprit — se met à agir pour le bien de la communauté dont elle est une partie fractale, l'intégrité de la vie même s'en trouve honorée et le potentiel humain tend à s'épanouir.

### Équilibrer la pyramide

On atteint la plus forte probabilité d'un fonctionnement holistique quand on respecte l'équilibre entre intellect, corps et esprit (voir le schéma A). Le schéma B montre comment une partie de la triade fractale peut absorber les deux autres, amenant la déstabilisation personnelle. Une fractale « écrasée » risque fort de restreindre notre potentiel. Mais quand les trois dimensions sont en équilibre et que cette intégrité d'ensemble est canalisée vers le service d'autrui, dans une perspective d'amour, c'est alors que nous réalisons

Schéma A : Fractale équilibrée

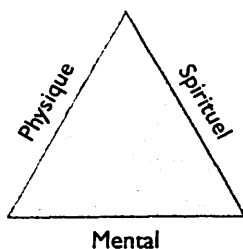
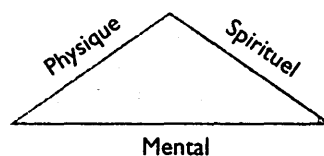


Schéma B : Fractale dénaturée



## Corps/intellect...

Suite de la page 14

notre potentiel.

Linda Caviness (doctorat de l'université Andrews) enseigne au département pédagogique de l'université de La Sierra. Adresse : 4700 Pierce Street ; Riverside, Californie 92515 ; USA. Email : lindacaviness@sbcglobal.net.

### RÉFÉRENCES

1. Les auteurs appliquant à l'éducation la recherche sur le cerveau n'emploient pas tous le terme « spirituel », mais il n'est pas rare de trouver des références aux fonctions holistiques de l'activité cérébrale, mentale, physiologique et émotionnelle/sociale. Le terme « spirituel » est usité, mais moins fréquemment.
2. Ellen G. White, *Éducation* (Dammarie-lès-Lys : Vie et Santé, 1986), p. 15.
3. C. B. Pertner, *Molecules of Emotion* (New York : Scribner, 1997).
4. Voir F. Mercier, « Anatomy of the Brain Neurogenic Zones Revisited : Fractones and the Fibroblast/Macrophage Network », *Journal of Comparative Neurology* 451 (16 septembre 2002) : 170-88 ; E. Bieberich, « Recurrent Fractal Networks : A Strategy for the Exchange of Local and Global Information Processing in the Brain », *Biosystems* 66 (août-septembre 2002) : 145-164 ; E. Fernandez, « Use of Fractal Theory in Neuroscience : Methods, Advantages, and Potential Problems », *Journal of Neuroscience Methods* 24 (août 2001) 4 : 309-321.
5. Barbara L. Frederickson, « The Value of Positive Emotions », *American Scientist* 91 (juillet-août 2003) : 330-335.
6. Idem, p. 330.
7. Idem, p. 332.
8. Idem, p. 335.
9. Ellen G. White, « Life, Love, and Union », *The Signs of the Times*, 20 octobre 1898, b ; « Sabbath-School Influences », *Sabbath School Worker*, 1er avril 1886, a ; *Sons and Daughters of God* (Washington, D.C. : Review and Herald Publishing Association, 1955) ; *Mind, Character, and Personality*, 2 vol. (Nashville, Tennessee : Southern Publishing Association, 1977), vol. 1, p. 802 ; *Reflecting Christ* (Hagerstown, Maryland : Review and Herald Publishing Association, 1985), p. 262 ; *Faith and Works* (Nashville, Tennessee : Southern Publishing Association, 1979), p. 65.
10. George T. Javor, « Life : An Evidence for Creation », *Origins* 28 (mars 2000) 1 : 24-33.
11. Ellen G. White, *Éducation*, p. 15.
12. Ibid.