

Le processus d'intégration génético-environnemental
Une approche de la Théorie des Systèmes Adaptatifs Complexes

« *You have to look at the way the various pieces support each other to know which side is in the stronger situation. It's the interaction of the pieces from which the strength emerges. It's the same in all complex adaptive systems. Interaction is the key* »
John Holland, *Complexity* (2nd Edition) page 220.

« *Il faut regarder la façon dont les différentes pièces s'appuient les unes sur les autres pour savoir quel côté est dans la situation la plus forte. C'est l'interaction des pièces d'où la force émerge. C'est la même chose dont tous les systèmes complexes adaptatifs. L'interaction est la clef.* »

Jusqu'à il y a peu, notre compréhension du monde se basait sur la physique newtonienne, qui expliquant bien les systèmes mécaniques, suppose qu'à partir de l'étude des parties individuelles, on peut prédire le tout. A partir du 19^{ème} siècle, la culture a assimilé des idées de Darwin, dont la contribution au concept d'évolution fut d'une grande importance. Sans doute, celui-ci inclut les idées de compétitivité et de survie des plus aptes qui eurent une influence négative sur la façon de voir le fonctionnement du monde et, par extension, sur comment fonctionne la société.

Ce paradigme a prévalu longtemps dans la communauté scientifique, ces archétypes étant des idées directrices, des consensus prédominants, ils sont d'une grande importance dans le devenir de la société car ils vont bien au-delà du domaine scientifique, influençant aussi les idées sociales au travers de métaphores.

Ainsi, notre perception du monde qui inclut les systèmes sociaux, économiques, les communautés et les systèmes naturels, est largement influencée par de telles métaphores. Ceci a amené Fritjof Capra (1985) à dire que notre compréhension actuelle des systèmes sociaux a deux racines : la science mécanique de Newton et le patriarcat qui légitime la hiérarchisation des parties en termes de domination et compétitivité.

A partir de ces racines se génèrent les suppositions suivantes sur le monde :

- La séquence entre les causes et leurs effets sont clairement individualisables
- Les systèmes de domination et d'autorité, comme les concepts d'infériorité et de subordination sont logiques, nécessaires et « naturels »
- Le chaos et l'anarchie sont la norme, de sorte que l'ordre doit être imposé par une autorité supérieure avec la force.

Les individus se sentent isolés et doivent se comporter de façon compétitive pour survivre.

Il est nécessaire de trouver les formes musicales qui puissent avoir une « puissance déflagrante » de réponses émotionnelles spécifiques. Ainsi, par exemple, proposer une danse de joie avec une musique qui a des accents dépressifs induit des processus de dissociation.

Les centres moteurs du cerveau et les centres qui intègrent la perception musicale aux émotions commencent à agir de façon dissociée. Il est nécessaire de travailler avec des structures cohérentes de « Musique – Mouvement – Vivencia » pour ne pas induire de processus iatrogènes qui, au lieu d'intégrer, dissocient. » (Rolando Toro) (Toutes les citations en gras et italique sont de Rolando Toro)

Une réalité très différente de celle soutenue par le modèle newtonien est révélée par un nouveau domaine de la science appelé la science de la complexité ou théorie des systèmes complexes/adaptatifs. Cette science change le centre d'attention des parties vers le tout. Ici, le tout ne peut seulement être connu par l'étude de modèles et de dynamiques qui surgissent des interactions et des relations entre les parties. La théorie des systèmes est un changement de la compréhension linéaire, mécanique et hiérarchique du monde vers la compréhension de celui-ci basé sur la connaissance des systèmes complexes, holistiques et en réseau.

Steven Strogatz (1994) a dit : « dans chaque décade, une théorie grandiose a surgi, contenant des aspirations similaires et recevant souvent un nom qui semble sinistre. En 1960 ce fut la cybernétique. Dans les années 70 ce fut la théorie des catastrophes. Ensuite vint la théorie du chaos dans les années 80 et la théorie de la complexité dans les années 90.

La Biodanza fut créée par Rolando Toro dans les années '60 et sa conception et son modèle théorique correspond à celui d'un système complexe.

« La Biodanza est un système d'intégration affective, de rénovation organique et de réapprentissage des fonctions originaires de vie, basées sur des vivencias induites par la danse, le chant et des situations de rencontre en groupe »

La nature, les sociétés et le corps humain sont des systèmes complexes et ne sont pas gouvernés par des lois simples puisque tous les éléments d'un système complexe peuvent affecter chacun des autres éléments d'une façon significative et même imprévisible (Prigogine, 1988 ; Prigogine, 1996).

Ma proposition est la suivante: les relations humaines qui ont un caractère de continuité et de fréquence intime créent un réseau neuroendocrinien, de par l'interaction entre les membres du couple.

Ce réseau représente de véritables fonctions nouvelles à l'intérieur du système vivant de chacun.

Nous pourrions dire que les personnes que nous fréquentons s'installent dans nos cellules. Ceci explique pourquoi la séparation des amants est vécue comme une mort. Mais il ne s'agit pas d'une simple mort psychologique accompagnée de fantaisies autodestructrices. Pour moi, la séparation des amants est une catastrophe biologique.

La pensée basée sur des systèmes considère toujours le contexte total, c'est toujours une pensée « contextuelle ». La complexité dans ces systèmes n'est pas une complexité de détails (parties) mais une complexité de dynamiques et de modèles (ou relation entre les parties). Chaque partie est sujette à être influencée par toutes les autres parties. Dans les systèmes complexes, le concept de causalité se rompt. Les interrelations sont dans toutes les directions et il n'y a donc pas de hiérarchie.

« Face à la difficulté d'unifier l'expérience cosmogonique dans le sens de tout englober, j'ai pris les éléments les plus universels afin de reproduire, dans une danse, la vivencia personnelle de la création du monde, les séries de mouvements qui conduisent du chaos au cosmos. Dans notre conception, ce processus ne se déroule pas selon un cycle fermé et linéaire; il répond à un modèle évolutif qui se développe selon une spirale logarithmique. Ainsi, l'univers se perfectionne par une succession de processus d'intégration en circuits vitaux toujours plus différenciés. Le mécanisme intégrateur est l'amour communautaire, la connexion à la vie. »

« L'objectif de la danse de la Création est d'induire la vivencia de la création cosmogonique et d'éveiller chez le danseur la potentialité et l'exaltation créatrice. »

Le modèle de base est des réseaux et des réseaux qui se combinent en des niveaux plus élevés qui créent des cycles continus d'interactions. Capra dit que cette étude des relations amène à une étude des modèles et qu'un modèle est une configuration de relations qui apparaît de façon répétée. Les interactions sont complexes même quand les connexions entre les composantes du système sont limitées et simples et les comportements eux-mêmes sont simples. Cela veut dire que les systèmes complexes ne sont prévisibles que de façon très limitée.

« La musique danse le danseur : la 'conscience de l'identité' se dissout dans une espèce de matrice de l'univers qui est en mouvement organique et où chaque élément fait partie de la danse plus grande La danse cosmique consiste en l'interaction vivante de toutes les forces présentes. »

Dans les systèmes complexes, de petits événements peuvent être amplifiés par une grande cascade, ainsi de grands effets peuvent résulter d'un événement initialement petit. Au contraire, pour la physique linéaire, la cause est toujours proportionnelle puisque « pour chaque action, il y a une réaction opposée égale ».

« Le contact permet la connexion avec l'énergie de la vie qui est de nature cosmique et dont la répercussion sur les personnes qui participent a des effets multiples, depuis les réactions chimiques et électriques des neurotransmetteurs et des processus de conduction neurologique, jusqu'à la fécondation de la vie avec la vie. »

Les systèmes complexes sont capables d'auto-organisation. Dans un système complexe, un modèle propagé d'interactions envoie une cascade d'information par tout le système, permettant au système de se réguler lui-même, ce qui a été appelé conduite « émergente ». L'auto-organisation émerge spontanément quand le réseau « apprend » comment fonctionner de façon coordonnée sans une autorité centrale coordinatrice. Selon Capra : « l'auto-organisation a peut-être émergé comme le concept central dans l'organisation des systèmes vivants. Le modèle de vie est un modèle de réseaux capables d'auto-organisation. L'auto-organisation signifie que l'ordre global (l'ordre au travers de tout le système) peut émerger spontanément de comportements locaux, sans être imposés d'en haut. C'est pour cela que le nombre complet pour cette science est « théorie des systèmes complexes adaptatifs ».

« L'organisme humain étant un système unitaire et autorégulé, la future tâche de la psycho-neuro-immunologie est de déterminer quels types de vivencias génèrent des tendances biochimiques spécifiques dans le système d'immunorégulation. »

Les réseaux d'interactions créent une autorégulation et une auto-organisation. Un système complexe fait usage des erreurs. La rétro-alimentation de ce qui nous sert rapidement modifie les actions quand le système répond. Ainsi, un flux libre d'information est crucial. Une communauté a une intelligence collective et une capacité à apprendre et peut ainsi s'auto-organiser. En faisant cela, un système peut créer face à une urgence subite de nouvelles formes d'ordre. Ceci donne au système une grande résilience, puisqu'il a la capacité de survivre au changement en changeant.

En considérant le concept de 'inconscient personnel' de Freud et celui de 'inconscient collectif' de Jung, Rolando Toro Araneda a proposé le concept d'inconscient vital. Selon ce concept, les états d'humeur sont liés à la condition d'équilibre, de vitalité et de santé de l'organisme.

« L'inconscient vital est le psychisme des cellules et des organes. Ceci signifie que les cellules et les organes ont une mémoire, des systèmes de défense, une affinité et un rejet, une solidarité entre elles et une forme très riche de communication. C'est un vrai fonctionnement intégré et c'est ce qui crée les états d'humeur. Ce psychisme ne travaille pas avec des idées, ni avec des images, il répond seulement à des stimuli externes et, principalement, à ceux internes. »

Certains scientifiques proposent trois mécanismes évolutifs pour la vie, en plus des mutations dues au hasard et la sélection du plus apte, il y a aussi la recombinaison de l'ADN et symbiose. Les bactéries, par exemple, passent librement des gènes de l'une à l'autre en formant des réseaux globaux d'un pouvoir et d'une efficacité incroyable. On conçoit aujourd'hui que toutes les espèces bactériennes vivent en communautés appelées biofilms. Ceci permet, par exemple, que les bactéries aient la capacité de se rendre rapidement résistantes à de nouvelles drogues. Ainsi, le transfert de gènes peut avoir été une force principale dans l'évolution mais les organismes évoluèrent aussi grâce à des associations symbiotiques. Différents organismes survivent en vivant en étroite association et même l'un dans l'autre. Lynn Margulis (1981) a développé cette idée symbiotique de l'évolution aujourd'hui appelée « symbiogenèse ». Margulis soutient que le premier moyen d'évolution pour les organismes supérieurs serait celui des systèmes symbiotiques qui arrivent à être permanents et créent donc de nouvelles formes de vie. Selon Capra, la théorie de la symbiogenèse implique un changement radical dans la perception de la pensée évolutive. Ce nouveau point de vue a amené les biologistes à reconnaître l'importance vitale de la coopération dans le processus évolutif. (Capra, 1987)

Cette nouvelle vision des relations entre l'expression génique et l'expérience humaine qui a émergé du projet de Génome Humain est en train d'établir une plateforme pour une expansion profonde de la compréhension de la vie. On peut s'y documenter sur l'existence d'une société de gènes qui coopèrent pour créer, maintenir et recréer les dynamiques naturelles de l'évolution psychosociale de la vie quotidienne. Le concept de société coopérative de gènes qui a émergé des travaux de Lynn

Margulis complète le concept de gènes égoïstes de la vision néodarwiniste de l'évolution. Le principe évolutif général qui postule que l'ontogenèse récapitule la phylogenèse peut alors être étendu pour inclure le développement psychobiologique de l'individu au travers de tout son cycle de vie. Nombre de dynamiques essentielles de l'expression génique engagées dans la formation du cerveau et du corps en embryologie sont maintenant reconnues comme un développement créatif tout au long de la vie d'un individu.

« Le groupe est essentiel dans le processus de changement, parce qu'il induit de nouvelles formes de communication et de lien affectif. Le groupe est une matrice de renaissance, où chaque participant trouve du contenant affectif et une permission pour le changement. Pendant un siècle, la psychothérapie a concentré son intérêt sur l'individu en tant qu'être isolé, mais aujourd'hui nous savons qu'il n'existe pas d'évolution solitaire. La présence du semblable modifie le fonctionnement des personnes à tous les niveaux organiques et existentiels. »

Comparaison de deux visions du monde

Concepts des sciences mécanistes	Concepts des sciences des systèmes complexes
Parties isolées	Interconnexion
La somme des parties est le tout	La relation entre les parties définit l'essence du tout
Hiérarchisation	Multi-connectivité
Compétitivité	Coopération, adaptation, symbiose
Individuel	Communautaire
Causalité linéaire simple et prévisible	Causalité non linéaire et imprévisible
Autonomie	Interdépendance
Contrôle direct à partir des niveaux supérieurs	Auto-organisation
Vise la certitude	Est capable de maintenir l'ambivalence
Logique	Paralogique
Objectivité et observation	Créativité et participation
Objets	Relations
Quantité	Qualité

« L'importance n'est pas la tendance ou la méthodologie d'écoles psychologiques déterminées, mais l'intégration des idées – forces qui ont surgi sur l'être humain, sur la dynamique de son psychisme et sur son comportement ».

« L'image de l'être humain actuel n'est pas l'œuvre d'un seul penseur, mais d'une vraie constellation de scientifiques, philosophes, anthropologues et artistes géniaux, qui ont fécondé réciproquement leurs idées. La Biodanza, à partir du principe biocentrique, trouve son inspiration et des confirmations théoriques en une infinité de penseurs. »

L'application de la théorie des systèmes complexes/adaptatifs amène une nouvelle vitalité à de nombreuses aires de la science qui ont adopté une stratégie réductionniste. La recherche de

systèmes complexes se fait donc dans beaucoup de disciplines différentes incluant les neurosciences, la météorologie, la physique informatique, la vie artificielle, l'économie, la prédiction des tremblements de terre, la cellule du cœur, le système immunitaire, l'épilepsie, etc. Les sociétés humaines sont des systèmes complexes dans lesquels ne sont simples ni les composantes, ni les coupleurs. Les systèmes complexes dans la nature sont généralement des systèmes ouverts, c'est-à-dire qu'ils existent dans une thermodynamique dégradée et dissipent de l'énergie. Ainsi, les systèmes complexes sont généralement loin de l'équilibre énergétique ; mais malgré ce flux, il peut y avoir une stabilité de modèle. Les systèmes complexes ont une histoire qui peut être importante. Parce que les systèmes complexes sont des systèmes dynamiques, ils changent sur une certaine période et les états antérieurs peuvent avoir une influence sur les états actuels.

« La vivencia est une expérience vécue, avec une grande intensité, par un individu, dans un laps de temps 'ici et maintenant' et qui produit des effets émotionnels, cénesthésiques et viscéraux ; c'est la sensation intense d'être vivant 'ici et maintenant'. C'est l'intuition de l'instant de vie. Les vivencia sont une porte, à travers laquelle nous pénétrons dans le pur espace de l'être, où le temps cesse d'exister et où nous sommes ici maintenant, et pour toujours. »

On a suggéré que dans le domaine scientifique on était dans un « âge d'or » de la découverte du dénommé « projet du génome humain », celui qui ouvre des possibilités pour explorer comment se relient les expériences humaines avec l'expression génique. Cette vision a été affirmée par Ernest Rossi (1993) qui a donné le nom de « génomique psychosociale » à cette discipline. La génétique classique de Mendel et son application à la génétique du comportement montrent comment les gènes modulent le comportement, les caractéristiques psychologiques et les expériences psychologiques. La proposition de la génomique psychosociale est l'opposé : Comment les expériences psychologiques modulent-elles l'expression génique ? Le comportement peut-il modifier les gènes ? L'apprentissage, comme les expériences de l'environnement peuvent créer des changements dans les connexions neuronales. En ce sens, l'éducation et aussi la psychothérapie peuvent changer l'expression des gènes qui altèrent la distribution et la force des connexions synaptiques spécifiques. Ainsi, les gènes modifient le comportement et le comportement modifie les gènes. La psychothérapie peut induire des facteurs neurotrophiques et induire les cellules critiques à innover de nouvelles cibles thérapeutiques et modifier les émotions et les conduites.

« L'expression des émotions en Biodanza est très intense. Les exercices induisent des émotions de joie, d'érotisme, de tendresse et des états de régression, par des danses intégrantes et de communion avec le groupe ».

En 2002, Ernest Rossi (Docteur en Sciences, analyste jungien auteur de nombreux livres et publications), a publié le livre « Psychobiologie de la guérison ». Ce serait le premier livre à intégrer les nouvelles richesses des neurosciences dans lequel on explore la théorie, la recherche et la pratique pour optimiser l'expression génique et la neurogenèse afin de faciliter la croissance du cerveau et la guérison. Rossi (1996, 1999, 200) développe une façon de voir la relation entre gènes et expérience humaine qui diffère notablement des disciplines académiques de la génétique du comportement, de la psychologie évolutive et de la sociobiologie. C'est la création d'une nouvelle discipline, la génomique psychosociale : comme les expériences subjectives de la conscience humaine, notre perception du libre-arbitre, un comportement et une dynamique sociale peuvent moduler l'expression des gènes et vice-versa. Ceci montre de quelle façon utiliser ces données pour créer une nouvelle vision du rôle essentiel de l'art, de la culture et des lettres – comme également la psychothérapie et les arts curatifs – afin de faciliter la condition humaine.

Il explore l'application des découvertes des neurosciences sur l'effet qu'auraient la nouveauté, le merveilleux (concept de Jung du numineux), l'enrichissement existentiel et l'exercice sur l'expression génique. Ceci permettrait la neurogenèse et la croissance du cerveau pour faciliter une nouvelle mémoire et un apprentissage tant chez les adultes que chez les enfants.

Le concept de génome psychosocial correspond aux voies de communication entre l'esprit et le corps et s'étudie dans les sciences médicales émergentes de la psycho-immunologie, par exemple dans les recherches sur les cellules troncales qui peuvent optimiser la santé et la récupération des maladies dérivées du stress. Une nouvelle vision de la façon d'utiliser notre conscience pour nous co-crée nous-mêmes. Un dialogue positif entre esprit et matière et entre nature et éducation.

« L'évolution individuelle ne se base pas sur les rendements atteints dans notre culture, mais sur le développement et l'intégration des cinq canaux d'expression du potentiel génétique : vitalité, sexualité, créativité, affectivité et transcendance. Le processus d'intégration induit des états de plénitude. Ces états permettent à l'être humain de transcender sa propre programmation phylogénétique sans trahir les germes de la vie. »

Eric Kandel, prix Nobel de physiologie en 2000 a impulsé une nouvelle empreinte théorique pour la psychiatrie « dans la mesure où la psychothérapie soit effective et provoque des changements de conduite à long terme, le faisant probablement par l'apprentissage, produisant des changements dans l'expression génique qui modifient la force des connexions synaptiques et des changements structuraux qui modifient les modèles anatomiques d'interconnexions entre les cellules nerveuses du cerveau. Puisque la résolution de l'imagerie du cerveau est en progression, elle permettra peut-être une évaluation quantitative du résultat des psychothérapies. Les influences sociales seront biologiquement incorporées dans l'expression modifiée par les gènes spécifique dans les cellules nerveuses spécifiques, de régions spécifiques du cerveau. Ces altérations socialement influencées sont transmises culturellement. Elles ne sont pas incorporées dans l'ovule, ni dans le sperme et ne sont ainsi pas transmises génétiquement ».

« Le futur est complètement contenu dans le passé. Le potentiel génétique est une force active qui appartient au présent et a un don de genèse actuelle. La transcendance consiste à créer plus de vie à partir de la vie. »

L'expérience de la vie, des pensées, des émotions et du comportement peuvent moduler l'expression et la neurogenèse de telle manière qu'ils peuvent réellement changer la structure physique du cerveau.

« Les vivencias induites par la musique en Biodanza peut créer des 'effets' semblables aux neurotransmetteurs, comme à celles de certaines hormones. Ceci signifie que certains exercices spécifiques de Biodanza induisent un 'effet dopaminergique', un 'effet endorphinique', un 'effet GABA, etc. »

« Notre hypothèse est que de tels effets induits par les vivencias de Biodanza activeraient les circuits neurologiques et les glandes où se produisent leurs actions neurologiques, endocrines et immunologiques correspondantes. »

La plasticité neuronale est un thème central de la neurobiologie moderne, en partant des mécanismes cellulaires et moléculaires de formation de synapse chez la mouche *Drosophila* jusqu'à la récupération de la conduite chez des patients adultes très accidentés (Rosenzweig et Bennet, 1996). Bien que les méthodes utilisées pour mesurer la réponse plastique diffèrent, on croit que le stimulus requis pour induire une plasticité est activité – dépendante. Le point principal des recherches a été sur les changements neuronaux qui se produisent en réponse à une stimulation complexe par des environnements enrichis, spécialement avec l'exercice et l'apprentissage.

Un squelette conceptuel moderne pour la plasticité neuronale dans le cerveau adulte fut formulé par Hebb (1949) qui a postulé que, quand une cellule excite l'autre de façon répétitive, un changement se produit dans une ou deux cellules de telle façon à ce qu'une cellule devient plus efficace à stimuler l'autre. Ce point de vue a été étendu pour inclure la plasticité de différents substrats anatomiques définis comme les synapses neuronales ou les neurones complets. Hebb fut le premier à proposer l'environnement enrichi comme un concept expérimental. Au début des années 60, commencèrent des approches expérimentales pour rechercher les effets de l'expérience sur le cerveau. Hubel et Weisel (1970) établirent un programme pour examiner les effets de la privation visuelle sélective pendant le développement sur l'anatomie et la physiologie du cortex visuel. Rosenzweig et collaborateurs (1966) introduisirent les environnements enrichis comme un concept scientifique vérifiable. Dans les premières études, ils mesurèrent les effets des stimuli environnementaux sur des paramètres tels que le poids total du cerveau, le contenu total d'ADN et d'ARN ou de protéines totales du cerveau. Ensuite, de nombreuses études ont démontré que la stimulation environnementale induit différentes réponses de plasticité dans le cerveau adulte, partant de paramètres biochimiques jusqu'à l'arborisation, la gliogenèse, la neurogenèse et l'apprentissage mémorisé.

La définition standard de l'environnement enrichi est « une combinaison de stimulation inanimée et sociale ». Cette définition implique que l'importance de la contribution de facteurs uniques ne peut facilement être séparée mais qu'il y a une bonne raison de supposer que c'est l'interaction des facteurs qui est essentiel dans un environnement enrichi (Van Praag et coll. 1996, Rosenzweig et coll. 1996).

De nombreuses théories ont été proposées sur comment l'environnement enrichi affecte le cerveau. Parmi elles, il y a l'hypothèse d'alerter, qui met l'accent sur la dite « réponse d'alerte » des animaux qui sont confrontés à des environnements nouveaux et complexes et l'hypothèse de l'apprentissage et de la mémoire dans laquelle les changements morphologiques est vue dans les mécanismes qui sous-tendent les processus d'apprentissage.

Esprit et cerveau

Le domaine des neurosciences et des sciences cognitives aident à satisfaire cette curiosité fondamentale sur comment les personnes pensent et apprennent.

Les avancées dans les neurosciences confirment les positions théoriques avancées par la psychologie du développement depuis de nombreuses années, comme l'importance de l'expérience précoce dans le développement (Hunt, 1961). Ce qui est nouveau est la convergence évidente des différents domaines scientifiques. Certains d'entre eux sont les sciences du développement psychologique, la psychologie cognitive et les neurosciences qui ont contribué à former un tableau plus complet sur comment se passe le développement intellectuel. La clarification de certains des mécanismes d'apprentissage par les neurosciences a été possible par l'arrivée de technologies non invasives qui permettent d'observer le processus d'apprentissage humain directement comme la tomographie par émission de positon (PET) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

De ces recherches on a conclu que :

- L'apprentissage change la structure physique du cerveau
- Ces changements structuraux modifient l'organisation fonctionnelle du cerveau c'est-à-dire que l'apprentissage organise et réorganise le cerveau.
- Différentes parties du cerveau peuvent être prêtes pour apprendre en des temps différents.

« La musique utilisée en Biodanza est rigoureusement sélectionnée en lien avec les exercices et les vivencias que l'on veut atteindre. Pour choisir la musique, il faut une préparation en sémantique musicale et des connaissances sur les effets de celle-ci sur l'organisme. »

Du point de vue des neurosciences, l'instruction et l'apprentissage sont très importants dans le développement du cerveau des enfants. Le développement psychologique implique des interactions continues entre l'enfant et l'environnement externe. Ceci amène à la question de savoir combien dépend des gènes et combien de l'environnement, bien que différents auteurs aient suggéré que cette question est comme se demander qu'est-ce qui contribue le plus à l'aire d'un rectangle, la longueur ou la largeur. (Eisenberg, 1995)

« Le développement du potentiel créatif tout au long de l'existence (ontogenèse) s'articule avec les écofacteurs qui stimulent ou inhibent le potentiel créatif. Face à la difficulté d'unifier l'expérience cosmogonique dans le sens de tout englober, j'ai pris les éléments les plus universels afin de reproduire, dans une danse, la vivencia personnelle de la création du monde, les séries de mouvements qui conduisent du chaos au cosmos. Dans notre conception, ce processus ne se déroule pas selon un cycle fermé et linéaire; il répond à un modèle évolutif qui se développe selon une spirale logarithmique. Ainsi, l'univers se perfectionne par une succession de processus d'intégration en circuits vitaux toujours plus différenciés. Le mécanisme intégrateur est l'amour communautaire, la connexion à la vie. »

Martin Buber, Pichon-Rivière, James Hillmann et Kenneth J. Gergen ont commencé la recherche de l'être humain comme un 'être relationnel'. L'"homme écologique" est né. »

Les chercheurs en neurosciences étudient l'anatomie, la physiologie, la chimie et la biologie moléculaire du système nerveux, avec un intérêt particulier sur comment l'activité du cerveau est liée au comportement et à l'apprentissage. Comment le cerveau se développe-t-il ? Ya-t-il des étapes

dans son développement ? Y a-t-il des périodes critiques où certains processus doivent se passer pour qu'il se développe normalement ? Comment l'information se codifie-t-elle dans le cerveau en développement et dans le système nerveux adulte ? Et peut-être la question la plus importante, comment l'expérience affecte-t-elle le cerveau ?

Pendant le processus de développement, le diagramme de « câblage » du cerveau est créé par la formation de synapses. A la naissance, le cerveau humain a seulement une petite proportion des milliards de synapses qu'il aura peut-être (Calof, 1995). Le reste des synapses se forme après la naissance et une partie de ce processus est guidé par l'expérience. Les connexions synaptiques sont additionnées à la base de deux façons. La première façon est que ces synapses sont surproduites et ensuite se perdent. C'est un mécanisme fondamental qu'utilise le cerveau pour incorporer une information de l'expérience. Ce mécanisme tend à se produire pendant les premières périodes de développement. Dans le cortex visuel, une personne a beaucoup plus de synapses à 6 mois qu'à l'âge adulte. Ceci, parce que de plus en plus de synapses se forment dans les premiers mois de vie pour ensuite disparaître parfois en grande quantité. Le temps requis pour que ce phénomène se produise varie dans les différentes parties du cerveau, de 2 à 3 ans dans le cortex visuel humain et de 8 à 10 ans dans certaines parties du cortex frontal (Huttenlocher et coll. 1997).

Certains scientifiques expliquent la formation synaptique par analogie avec l'art de la sculpture. Le système nerveux établit un grand nombre de connexions, l'expérience agit ensuite sur ce réseau, choisissant les connexions appropriées et enlevant les inappropriées. Ce qui reste est une forme finale raffinée qui constitue peut-être les bases cognitives pour les phases tardives du développement. Le deuxième mécanisme de formation de synapses se fait par l'addition de nouvelles synapses (Gould et coll. 1999). Ce processus fonctionne tout au long de la vie humaine et est spécialement important dans les étapes tardives. Ce processus est non seulement sensible à l'expérience, mais est conduit par l'expérience. L'addition de synapses est probablement la base de quelques ou peut-être beaucoup de formes de mémoire.

« Mon approche consistait à induire l'activité corporelle et stimuler les émotions par la danse et la rencontre humaine. J'ai commencé des sessions de danses avec des malades mentaux internés dans la section de l'hôpital dirigé par le Professeur Agustin Téllez. Ayant pour objectif d'induire de l'harmonie et de la tranquillité chez les patients psychiatriques, j'ai proposé des danses harmonieuses et lentes, avec les yeux fermés. L'observation a révélé que ces exercices avaient des effets contre-productifs, car ils conduisaient facilement les malades à des états régressifs. Dans ces cas, les hallucinations et les délires s'accroissaient et pouvaient durer plusieurs jours. Sans doute, les malades qui avaient par définition une identité mal intégrée se dissociaient encore plus quand ils réalisaient des mouvements qui induisaient une régression. Ce résultat, apparemment négatif, suggérait une forte mobilisation des contenus de l'inconscient. Dans les sessions suivantes, j'ai suggéré des danses euphorisantes à partir de rythmes joyeux qui stimulaient la motricité. Le résultat fut une augmentation notable du jugement de la réalité et une disparition des délires et des hallucinations.

Ces expériences et observations initiales constituèrent la base pour la construction d'un modèle théorique opératif, dans lequel furent localisés, sur un pôle, les exercices de régression et, sur l'autre pôle, les exercices de renforcement de l'identité. »

Câblant le cerveau

Le rôle de l'expérience dans le câblage du cerveau a été éclairci par des recherches sur le cortex visuel chez les animaux et les humains (Hubel et coll. 1970 ; Beaulieu et Cynader 1990). Chez les adultes, les stimuli qui entrent dans le cerveau à partir des yeux terminent séparément dans des régions adjacentes du cortex visuel. Ensuite, les deux stimuli convergent en un ensemble de neurones proches. Les personnes ne naissent pas avec ce modèle neuronal mais, pendant le processus de voir, le cerveau se sépare de certaines connexions.

Les chercheurs découvrirent ce phénomène en étudiant les patients avec des anomalies visuelles, comme des cataractes ou des irrégularités dans le muscle qui dévie l'œil. Si l'œil est privé de l'expérience visuelle appropriée dans une étape précoce du développement, il perd son habileté à transmettre l'information visuelle au système nerveux central. Quand l'œil qui était incapable de voir à un âge précoce est corrigé plus tard, la correction seule n'aide pas, l'œil affecté ne peut voir. Quand on a examiné les cerveaux de singes dans lesquels on avait causé expérimentalement des situations

semblables, on a trouvé que les yeux normaux avaient un plus grand nombre de neurones que la moyenne et que l'œil entravé avait perdu des connexions.

Ce phénomène se produit si un œil est empêché d'expérimenter la vision normale très tôt dans le développement. Le temps pendant lequel l'œil est sensible correspond au temps de surproduction et perte de synapses dans le cortex visuel.

« L'intégration adaptative est le processus dans lequel les potentiels génétiques hautement différenciés s'expriment et s'organisent en systèmes chaque fois plus complexes, créant un réseau d'interactions qui potentialisent l'identité. »

La surproduction de synapses et la sélection peuvent progresser à différentes vitesses et en différentes parties du cerveau. Dans le cortex visuel primaire, l'augmentation la plus grande de la densité de synapse se produit relativement rapidement. Dans le cortex frontal médian, une région qui est clairement associée aux fonctions cognitives supérieures, la production de synapses commence avant la naissance et la densité de synapses continue de façon croissante jusqu'à 5 ou 6 ans. Le processus de sélection continue pendant encore 4 à 5 ans et termine à l'adolescence.

Après que le cycle de surproduction et de sélection de synapses aie suivi son cours, des changements additionnels se produisent dans le cerveau. Ceux-ci semblent inclure tant la modification des synapses existantes que l'addition de nouvelles synapses au cerveau. Les recherches indiquent que l'activité du système nerveux associé aux expériences d'apprentissage cause, d'une certaine façon, la création de nouvelles synapses dans les cellules nerveuses (Black et coll. 1990). Par contraste avec le processus de surproduction et de sélection de synapses, l'addition et la modification des synapses se produit pendant toute la vie et sont provoquées par l'expérience.

Les altérations dans le cerveau qui se produisent pendant l'apprentissage semblent rendre les cellules nerveuses plus efficaces. Les animaux qui grandissent dans des environnements complexes ont un plus grand volume de capillaires et donc un plus grand apport de sang au cerveau que ceux vivant en cage. De cette manière, l'expérience augmente la qualité totale du fonctionnement du cerveau. Il y a aussi un plus grand nombre d'astrocytes par neurone chez les animaux qui ont grandi dans des environnements enrichis. Le poids et la grosseur du cortex cérébral varie quand on place des rats adultes dans des cages enrichies par la présence d'un ensemble d'objets pour jouer et explorer. Ces animaux résolvent aussi mieux une variété de problèmes que ceux maintenus dans des conditions standards de laboratoire. Les deux situations, la présence active d'un groupe social et le contact physique direct avec l'environnement sont des facteurs importants (Kempermann 1997).

« La caresse est un des instruments fondamentaux de la Biodanza car elle induit des changements fonctionnels dans tous les domaines organiques et existentiels. La caresse éveille la source du désir et exprime l'identité. Les thérapies et la médecine bénéficient généralement d'une haute technologie et d'une sémantique sophistiquée mais ont un manque total d'affect. Le développement de l'érotisme est essentiel dans le processus de changement. Les motivations existentielles s'enrichissent par la force de l'éros et le désir d'amour. »

Les animaux dans des environnements complexes, non seulement apprennent de leurs expériences, mais courent, jouent et font des exercices aussi. La question est de savoir si l'activation seule suffit pour produire des changements dans le cerveau sans que les sujets apprennent. Pour y répondre, on a étudié quatre groupes de rats (Black et coll. 1990) : un groupe appelé « acrobates » fut entraîné à contourner une série d'obstacles ce qui fut réussi en l'espace d'un mois. Un second groupe de rats « avec des exercices obligatoires » fut amené une fois par jour à courir pendant 30 minutes, deux fois avec un repos de 10 minutes entre les deux courses. Le troisième groupe d'« exercices volontaires » avait accès libre à une roue. Le quatrième groupe était maintenu en cage et ne faisait pas d'exercices. Les résultats montrèrent que le volume des vaisseaux sanguins était plus grand dans le deuxième et troisième groupe que dans les autres. Cependant, quand on analysa le nombre de synapses par neurone, le groupe des « acrobates » était celui qui en avait le plus.

« Le sens primordial de la danse

Au travers de l'histoire de la danse, dans notre société, on a fortement mis en avant la proposition de former de bons danseurs, qui soient capables d'atteindre, par l'exercice et l'apprentissage, de hauts niveaux d'optimisation dans la dextérité et la beauté de leurs mouvements. Quand le danseur de ballet met en action ses mouvements, les

ajustant à des besoins esthétiques, il active une série de fonctions liées au contrôle volontaire. Parmi elles nous pouvons mentionner : des mouvements intentionnels, un déplacement conscient dans l'espace, une sémantique expressive en lien avec certains codes gestuels, une coordination auditive-sonore et visuomotrice, une localisation autour d'autres figures référentiels et reliées.

Il existe pourtant une possibilité complètement différente qui consiste à transformer le danseur en danse. Ce chemin s'est réalisé dans des cérémonies religieuses archaïques, dans certaines danses mystiques et d'extase. Dans ces cas, l'individu entre dans un état vivenciel dans lequel il arrive à 'être la danse'

Pour arriver à l'état de transe, qui permet au danseur d'arriver à 'être la danse', il faut partir d'un tonus 'ouvert' aux impulsions proprioceptives spontanées ; un état inconditionnel et réceptif, libre de toute proposition de théâtralisation. Dans ces conditions, l'individu permet que la musique s'infilte dans son organisme et induise l'état cénesthésique-vivenciel. 'Être la danse' est une expérience extraordinaire, la plus puissante source de rénovation et d'énergétisation. La Biodanza propose cette possibilité d'une danse organique, basée sur la vivencia et non la conscience.

La Biodanza génère, par des exercices et des danses, des champs spécifiques très concentrés afin de stimuler les potentiels génétiques. Une session de Biodanza est un bombardement d'écofacteurs positifs sur la fonction intégrante – adaptative – limbique-hypothalamique. »

Pendant le développement, les facteurs de croissance fournissent d'importants signaux extracellulaires qui régulent la prolifération et la différenciation des cellules troncales et des cellules progénitrices dans le système nerveux central. On a vu que, dans le cerveau mature, ces facteurs pourraient jouer un rôle dans la plasticité synaptique, l'apprentissage, l'enrichissement, l'exercice et la neurogenèse (Pham et coll. 1999).

On croit que le manque d'expression génique et la neurogenèse optimale sont associés à la dépression psychologique. Dans les nouvelles théories sur la dépression profonde, dont les causes biologiques ont été difficiles à élucider, on postule qu'elle pourrait résulter d'une perte en plasticité neuronale dans l'hippocampe (Kempermann 2002).

On formule l'hypothèse que le bonheur et les attitudes psychologiques positives, en revanche, seraient associés à une expression génique optimale qui conduirait à une neurogenèse, une guérison et un bien-être (Rossi 2002). L'effet nouveauté – numineux – neurogenèse est un système complexe adaptatif qui donne une fondation à une nouvelle neuroscience pour la psychobiologie de la psychothérapie.

Les premières études sur l'environnement enrichi rapportaient déjà une augmentation de neurotransmetteurs comme l'acétylcholine. Elles ont également démontré une augmentation de l'expression sélective du gène par le récepteur de la sérotonine A1. La déplétion de sérotonine diminue la neurogenèse dans le gyrus denté des rats adultes (Brezun et Dszuta 1999). On a rapporté récemment que l'activité physique peut changer l'activité de différents systèmes de neurotransmetteurs dans le cerveau. L'exercice influence les paramètres cholinergiques, affectant la recaptation de choline dans l'hippocampe et le cortex. Il augmente de plus l'activité des systèmes opioïdes. Les monoamines, en plus, comme la noradrénaline et la sérotonine sont activées par l'activité physique.

« Il s'agissait d'un système dans lequel les mouvements et les cérémonies de rencontre, accompagnés de musique et de chant, induisaient des 'vivencias' capables de modifier l'organisme et l'existence humaine à différents niveaux : organique, affectif-moteur et existentiel ».

Différents laboratoires ont étudié les effets de l'exposition à des environnements enrichis dans des conditions pathologiques, de stress et de vieillissement (Zhao 2000).

En général, les effets de l'enrichissement dans des conditions de chocs, d'épilepsie et de vieillissement sont bénéfiques. L'enrichissement peut aussi avoir des effets bénéfiques sur des conditions génétiques. Chez les rats qui portent le transgène de la maladie de Huntington, l'enrichissement retarde l'apparition du déficit de comportement comme la coordination motrice (Van Dellen 2000). On a démontré en plus que l'enrichissement affecte la mémoire et la neurogenèse de variétés de rats que l'on sait pauvres en apprentissage (Kempermann 1997). L'exposition à des environnements enrichis stimule la neurogenèse et améliore l'apprentissage chez ces rats. Ces résultats montrent que l'environnement enrichi peut annuler les limitations génétiques.

Les recherches sur l'expression génique, reliée à celles sur la conduite, sont encore naissantes. Il existe une classe de gènes dénommés gènes précoces immédiats qui répondent significativement à des événements de la vie significatifs, d'une manière adaptative en quelques minutes. On propose l'idée d'utiliser l'expression de ces gènes comme un pont entre mental, cerveau et corps (Castes et collaborateurs, 1999 ; Glasser et collaborateurs, 1990). La preuve expérimentale de l'effet clinique de la dynamique psychosociale des thérapies corps – esprit pourrait être faite avec une imagerie du cerveau, des micro-réseaux d'ADN et de protéines.

« Notre but est d'activer, par la danse et des exercices de communication en groupe, de profondes vivencias harmonisatrices. Hypothétiquement, nous pouvons suggérer que la dépression est causée par la perte, dont les variables biochimiques, en particulier sur le métabolisme cérébral et le système immunologique, favorisent l'apparition de foyers cancérigènes. Il est évident que la perte influence de multiples façons les processus d'autorégulation de l'organisme, en augmentant temporellement l'entropie du système. Je pense que le stress émotionnel fort produit des turbulences dans les circuits d'intégration, en créant des possibilités de changement et en provoquant une certaine instabilité dans les mécanismes régulateurs.

La Biodanza est une méthode qui favorise le numineux et l'expression des potentiels génétiques qui n'ont pas une structure hiérarchique mais de réseaux qui se potentialisent.

Sept facteurs de la Biodanza contribuent à l'enrichissement des expériences humaines :

- 1. Musique***
- 2. Danse intégrative***
- 3. Groupe : matrice de renaissance***
- 4. Transe et régression***
- 5. Caresse***
- 6. Vivencia***
- 7. Expansion de conscience »***

Une nouvelle façon de voir comment se relie entre eux les cellules troncales, le stress, l'expression génique, la neurogenèse et la guérison est en train d'émerger dans les sciences de la santé. Le stress à tous les niveaux, du stress social et psychologique au stress physique et traumatique, conduit à l'endommagement et au vieillissement des cellules individuelles qui constituent les tissus et les organes du corps. Le mécanisme général de récupération d'un tel stress, d'un trauma et d'un dommage se ferait par les cellules troncales (Fuchs et Segre, 2000). Les dites cellules ont été décrites comme la « réserve de la mère nature » puisque, comme les cellules embryonnaires, elles ont la capacité d'exprimer n'importe quel gène qui en a besoin pour remplacer les cellules endommagées. Le stress, le trauma, le dommage et la maladie de différents types donnent des signaux moléculaires qui activent la synthèse des protéines dans les cellules troncales résidant dans les tissus affectés. Les messagers moléculaires générés par les causes mentionnées ci-dessus peuvent activer immédiatement des gènes précoces dans les cellules troncales, de telle façon que ce sont les gènes blanc qui sont nécessaires pour synthétiser les protéines qui différencieront les cellules troncales en tissus matures avec un bon fonctionnement. Il existe de la documentation sur la récupération par ce modèle d'expression génique des cellules troncales du cerveau, du muscle, de la peau, de l'épithélium intestinal, de la moelle osseuse, du foie, du cœur et d'autres tissus. On a également rapporté le rôle inhibiteur des hormones du stress dans la neurogenèse (comme les glucocorticoïdes). De cette façon, il serait important de faire des recherches pour savoir à quel degré le nouveau, l'environnement enrichi, l'exercice physique peuvent induire une telle expression génique. Ces nouveaux principes ont été présentés comme le fondement psychobiologique de la Psychologie Positive pour donner l'impulsion à la personne à apprendre et à optimiser son système naturel de guide interne pour résoudre ses propres problèmes par sa propre créativité.

« Pourtant ma proposition ne consiste pas seulement à danser, mais à activer, par certaines danses, des potentiels affectifs et de communication qui nous connectent à nous-mêmes, avec le semblable et avec la nature. Mais, comment pourrions-nous changer le monde sans nous changer nous-mêmes ?

Notre but est d'activer, par la danse et des exercices de communication en groupe, de profondes vivencias harmonisatrices. »

Le défi éthique est de découvrir de nouvelles méthodes de recherche pour l'exploration profonde et l'application pratique des méthodes pour la redécouverte et la recréation de la nature humaine. Les formes de psychothérapies qui sont pratiquées actuellement ont contre elles qu'elles sont limitées à l'observable, au niveau phénotypique de l'observation de la conduite. Il a pourtant été proposé que, dans le futur, nous serions capables d'utiliser l'imagerie du cerveau, les micro-réseaux d'ADN et de protéines pour prouver la valeur de ces approches sur la réelle facilitation de l'expression génique, la neurogenèse et la guérison au niveau moléculaire.

« La musique est l'instrument de médiation entre l'émotion et le mouvement corporel. C'est un langage universel, accessible aux enfants et aux adultes de n'importe quelle époque et région. Son influence va directement à l'émotion, sans passer par les filtres analytiques de la pensée. La musique stimule la danse expressive, la communication affective et la vivencia de soi-même. L'organe pour sentir la musique n'est pas l'ouïe, mais le corps. L'identité est perméable à la musique et, pour cette raison, elle peut s'exprimer à travers elle. »

Les vivencias induites par la musique en Biodanza peuvent créer des « effets » semblables à ceux des neurotransmetteurs, comme à ceux de certaines hormones. Ceci signifie que certains exercices spécifiques de Biodanza induisent un « effet dopaminergique », un « effet endorphinique », « un effet GABA », etc. Notre hypothèse est que de tels effets induits par les vivencias de Biodanza activeraient les circuits neurologiques et les glandes dans lesquelles se produisent des actions respectivement neurologiques, endocrines et immunologiques.

Comme l'organisme humain est un hologramme vivant en permanente transformation, les relations entre émotions, système nerveux, système endocrinien et système immunologique sont d'une extrême complexité. »

La génétique classique de Mendel et la nouvelle génomique fonctionnelle : la controverse nature – éducation (nature – nurture).

Les méthodes de la génétique de Mendel classique précoce, étudiaient généralement le déterminisme génétique : la dynamique du comment l'hérédité des gènes dominants ou récessifs détermine certains traits phénotypiques de l'organisme. Le dogme de base de la génétique de Mendel était qu'un ou peu de gènes déterminent un trait biologique ou comportemental. En accord avec cela, seule la nature déterminait de tels traits : l'éducation ou l'expérience de vie n'avaient pas d'effet significatif sur ses traits déterminés génétiquement. Ce fut à partir de ce dogme que surgit la controverse nature – éducation quand on a tenté d'étendre la génétique classique de Mendel à l'étude du comportement humain. De nombreuses études statistiques chez les animaux et chez des jumeaux humains montraient comment l'intelligence et d'autres traits humains étaient liés à l'hérédité des gènes d'une façon déterministe. Ceci amena à la croyance que l'intelligence et, par extension, beaucoup d'autres traits humains et comportementaux étaient complètement ou en grande partie déterminés par la nature et ne pouvaient être changés.

Cette simplification excessive, ne considère pas que la majorité des gènes s'exprime (en s'allumant ou s'éteignant) en modèles d'activité coordonnée en réponse à des signaux extracellulaires. La nouvelle génomique fonctionnelle de la biologie moléculaire se focalise sur ces vastes modèles d'expression génique plutôt que sur l'approche un gène – une fonction ou un trait des débuts de la génétique de Mendel.

« Le critère classique que l'hérédité est rigide et fatale alors que le milieu ambiant est flexible et multifactoriel doit être réexaminé. L'environnement vu à partir du structuralisme de Lévi Strauss met en évidence les formes culturelles rigides qui limitent les options du potentiel génétique. C'est comme si les systèmes de valeur de chaque culture créaient des canaux d'une extrême rigidité, à travers lesquels le potentiel génétique doit se manifester, créant des sociétés homogènes dans leur pathologie et réprimées dans leur créativité. Un modèle théorique doit permettre un processus intense de remodelisation, en se posant des questions sur les facteurs culturels pour s'ajuster aux besoins authentiques de la vie. »

La nouvelle technologie des micro-réseaux d'ADN de la génomique fonctionnelle (Duggan et collaborateurs, 1999) nous permet de formuler un cadre dynamique d'activité coordonnée de milliers de gènes en une unique expérience qui explore les processus de base de la vie et les états fluctuants de l'organisme quand celui-ci interagit avec son environnement d'une façon adaptative et créative. Par exemple, Conklin (1999), en utilisant la technologie des micro-réseaux d'ADN, a rapporté que 600 gènes étaient exprimés de façon différentielle dans la cardiomyopathie.

Des études récentes de la génomique fonctionnelle indiquent que l'intelligence humaine, la neurogenèse et la croissance du cerveau est plastique ou changeante en fonction des expériences enrichissantes qui évoquent différents modèles complexes et coordonnés d'expression génique. L'expérience de vie ne peut changer l'hérédité biologique de gènes comme cela a été étudié par la génétique de Mendel. L'expérience de vie peut pourtant moduler l'expression d'une certaine proportion de gènes au cours du cycle de la vie. En d'autres termes, l'intelligence et d'autres fonctions psychobiologiques humaines sont liées à l'éducation (changements flexibles dans l'expression génique) en réponse aux changements qui surviennent du fait de l'expérience dans la vie comme de la nature (déterminisme biologique de l'hérédité), qui se fixe une fois pour chaque individu pendant la reproduction sexuelle.

Une approche amenant à la résolution de la controverse nature – éducation est maintenant possible avec la reconnaissance de ce concept crucial entre l'hérédité déterministe de tous les gènes et l'expression de certains gènes en réponse aux conditions changeantes de la vie.

L'application de la nouvelle technologie des micro-réseaux (Brown et Botstein, 1999) permet maintenant d'approfondir notre compréhension des deux, la nature et l'éducation des expériences et de déterminer quels gènes sont exprimés (induits), lesquels sont éteints et lesquels ne sont pas affectés.

Une étude qui illustre la dynamique génétique du stress et qui utilise la technologie des micro-réseaux pour étudier les changements de modèles de l'expression génique pendant le vieillissement, fut réalisée par Lee et collaborateurs (1999). Ces chercheurs trouvèrent que le vieillissement provoque un modèle d'expression génique différentiel avec une réponse marquée au stress et une expression diminuée des gènes métaboliques et biosynthétiques. La majorité des modifications furent complètement ou partiellement prévenues par la restriction calorique.

Jusqu'il y a peu, les études avaient été statistiques et controversées puisque la corrélation statistique ne prouve pas la causalité. Avec la nouvelle méthodologie il faudrait d'abord identifier les modèles spécifiques d'expression génique associés aux différentes maladies physiques ou psychosomatiques. Ensuite on comparerait les listes d'expression génique associées aux approches thérapeutiques. Ce serait un travail très important que de déterminer si les méthodes thérapeutiques modulent réellement l'expression génique dans une direction proche de celle des modèles trouvés dans un état de santé normal ou optimal.

« Si l'acte de vivre est une manifestation subtile du mouvement puissant d'un univers biologiquement organisé et en permanente « création actuelle », la créativité humaine pourrait être considérée comme une extension de ces mêmes forces biocosmiques exprimées au travers de chaque individu. Nous sommes, en même temps, le message, la créature et le créateur.

L'heure est arrivée d'assumer que notre grandeur ne se trouve pas dans l'esprit, mais dans l'existence. Et dit d'une façon encore plus radicale, notre grandeur est notre vie. Nous devons donc abandonner les approches traditionnelles de la psychothérapie de la créativité pour entrer pleinement dans la narration de l'extraordinaire. »

Bibliographie

- Altman, J. (1962), *Are new neurons formed in the brains of adult mammals ?* Science 135, 1127-1128
- Beaulieu, C et Cynader M. (1990), *Effect of the richness of the environment on neurons in cat visual cortex. I. Receptive field properties*, Development Brain Research 53 :71-81.
- Black, J. E. Isaacs, K. R. Anderson, B. J. Alcantara, A. A. & Greenough W. T. (1990), *Learning causes synaptogenesis whereas motor activity causes angiogenesis, in cerebellar cortex of adult rats*. Proc. Natl Acad. Sci. USA 87, 5568-5572
- Brezun, J. M. & Daszuta, A. (1999), *Depletion in serotonin decreases neurogenesis in the dentate gyrus and the subventricular zone of adult rats*. Neuroscience 89, 999-1002
- Brown, P. et Botstein, D. (1999), *Exploring the new world of the genome with DNA microarrays*. Nature Genetics Supplement, 21, 33-37

- Calof, A. L. (1995), *Intrinsic and extrinsic factors regulation vertebrate neurogenesis*. Curr. Opin. Neurobiol. 5, 19-27
- Capra, Fritjof (1983), *Le temps du changement*. Monaco, Editions du Rocher
- Capra, Fritjof (2003), *La toile de la vie. Une nouvelle interprétation scientifique des systèmes vivants*. Monaco, Editions du Rocher
- Castes, M. Hagel, Palenque, M., Canelones, P., Corao, A. & Lynch N. (1999), *Immunological changes associated with clinical improvement of asthmatic children subjected to psychosocial intervention*. Brain & Behavioral Immunology, 13(1), 1-13
- Duggan, D., Bittner, M., Chen, Y., Meltzer, P. & Trent, J. (1999), *Expression profiling using cDNA microarrays*. Nature Genetics Supplement, 21, 10-14
- Eisenberg, L. (1995), *The social construction of the human brain*. American Journal of Psychiatry, 152 : 1563-1575
- Glasser, R., Kennedy, S., Lafuse, W., Bonneau, R., Speicher, C., Hillhouse, J. & Kiecolt-Glaser, J. (1990) *Psychological stress-induced modulation of interleukin 2 receptor gene expression and interleukin 2 production in peripheral blood leukocytes*. Arch. of Gen. Psychiatry, 47 : 707-712
- Gould E., Tanapat, P., Reeves, A. & Shors, T. (1999), *Learning enhances adult neurogenesis in the hippocampal formation*. Nature Neuroscience, 2(3), 260-265
- Hebb, D. (1947), *Other effects of early experience on problem-solving at maturity*. Am. Psychol. 2, 306-307
- Holland, Jonh, (1992) : *Complexity : the emerging science at the edge of order and chaos*. Ed. Mitchel Waldrop
- Horner, P. J. & Gage, F. H. (2000), *Regenerating the damaged nervous system*. Nature 407, 963-970
- Hubel, D. N. & Wiesel, T. N. (1970), *The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens*. J. Physiol. 206, 419-436
- Huttenlocher, P. R. & Dabholkar A. S. (1997), *Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex*. Journal of Comparative Neurology 387 : 167-177, Kandel, Eric (2000), HHMI Bulletin 13(3) : 6-8
- Kempermann, G., Kuhn, H. G. & Gage, F. H. (1997), *More hippocampal neurons in adult mice living in an enriched environment*. Nature 386, 493-495
- Kempermann, G. & Gage, F. (1999), *New nerve cells for the adult brain*. Scientific American, 280, 48-53
- Kempermann G. (2002), *Regulation of adult hippocampal neurogenesis – implications for novel theories of major depression*. Bipolar Disorders 4 : 17-33
- Lee, C., Klopp, R., Weindruch, R. et Prollia, T. (1999), *Gene expression profile of aging and its retardation by caloric restriction*. Science 285, 1390-1393
- Lemare, V., Kochi, M., Le Moal, M. & D. N. Abrous (2000), *Prenatal stress produces learning deficit associated with an inhibition of neurogenesis in the hippocampus*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 97, 11032-11037
- Margulis, L. (1981), *Symbiosis in cell evolution*. Eds. San Francisco : W.H. Freeman
- Margulis, L., Fester, R. (1991), *Symbiosis as a source of evolutionary innovation : Speciation and morphogenesis*. Cambridge, M.A. : MIT Press
- Pham, T. M. et al. (1999), *Changes in brain nerve growth factor levels and nerve growth factor receptors in rats exposed to environmental enrichment for one year*. Neuroscience 94, 279-286
- Prigogine, Ilya (1988) ¿ *Tan solo una ilusion ? – Una Exploracion del Caos al Orden*. Editora Tusquets S.A., 2a Edicion, Barcelone, Espagne.
- Prigogine, Ilya (2001), *La fin des certitudes*. Paris, Odile Jacob
- Rosenzweig, M. R. (1966), *Environmental complexity, cerebral change and behavior*. Am. Psychol. 21, 321-332
- Rosenzweig, M. R. & Bennet E. L. (1996), *Psychobiology of plasticity effects of training and experience on brain and behavior*. Behav. Brain Res. 78, 57-65
- Rossi, E. (1986/1993), *The Psychobiology of Mind-Body Healing*. Revised Edition, New-York : Norton.
- Rossi, E. (1996), *The Symptom Path to Enlightenment : The New Dynamics of Self-Organization in Hypnotherapy*. N.Y. : Zeig, Tucker Publishers
- Rossi, E. (1999), *Sleep, dream, hypnosis and healing : Behavior state-related gene expression and psychotherapy*. Sleep and Hypnosis, 1 : 3, 141-157
- Rossi, E. (1972/1985/2000), *Dreams, Consciousness, Spirit : The Quantum Experience of Self-Reflection and Co-Creation*. N.-Y. : Zeig, Tucker, Theisen Publishing

Rossi, E. (2000), *Exploring Gene Expression in Sleep, Dreams and Hypnosis with the New DNA Microarray Technology : A Call for Clinical-Experimental Research*. Sleep and Hypnosis : An International Journal of Sleep, Dream and Hypnosis, 2(1), 141-157

Rossi, E. (2002), *The Psychobiology of Gene Expression : Neuroscience & Neurogenesis in Therapeutic Hypnosis and the Healing Arts*. New-York : W.W. Norton Professional Books.

Strogatz, Steven (1994), *Nonlinear Dynamics and chaos*. Perseus Books Publishing, LLC

Toro Araneda, Rolando (1987), *Principio Biocentrico*. Editora Bio, Recife, Brésil

Toro Araneda, Rolando (2005), *Fascicules de formation en Biodanza*.

Toro Araneda, Rolando (2006), *Biodanza*. Bruxelles, Editions Le Vivier

Van Dellen, A., Blakemore, C., Deacon, R., York, D., Hannan, A. (2000), *Delaying the onset of Huntington in mice*. Nature 404 : 721-722

Van Praag, H., Christie, B. R., Sejnowski, T. J. Gage, F. H. (1999), *URNG Running enhances neurogenesis, learning and long-term potentiation in mice*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 96, 13427-13431

Zhao, L. R., Mattson, B., Johansson, B. (2000), *Environmental influence on brain-derived neurotrophic factor messenger RNA expression after middle cerebral artery occlusion in spontaneously hypertensive rats*. Neuroscience 97, 177-184