

Elève de Milton ERICKSON, **Ernest-Lawrence ROSSI** est un spécialiste de l'hypnose mondialement reconnu. Il est sans doute un des auteurs contemporains qui a consacré le plus de temps à la recherche de preuves scientifiques de l'action du mental sur le corps et des bases physiologiques de l'action thérapeutique de l'hypnose. Un ouvrage important (1986) sur ses recherches a été traduit en Français : ***Psychobiologie de la guérison***, dont nous recommandons particulièrement la lecture, ainsi que ses toutes dernières mises à jour sur la neurobiologie et les découvertes récentes en génétique appliquée aux neurosciences, rassemblées sur un livre récemment paru en Français : ***Cinq essais de génomique psychosociale***. Ses recherches théoriques ont des applications concrètes dans la pratique de l'hypnose médicale, dans la mesure où il dote d'arguments logiques – se fondant sur la neurobiologie et la chronobiologie – le choix des techniques hypnotiques à utiliser et les paramètres temporels à respecter pour une efficacité thérapeutique optimale. Au passage, l'effet Placebo et l'effet pseudo-miraculeux des pratiques abusivement qualifiées « d'énergétiques » reçoivent une explication scientifique.

**Notes du Traducteur Didier Seban :**

**surlignements** + commentaires du traducteur + glossaire en fin de texte pour les mots soulignés par D.Seban ; en vert, les **m o t s** initialement mis en italiques par E.Rossi  
Pour en savoir plus : <http://www.ernestrossi.com/>

## **À la recherche d'une Psychobiologie profonde de l'hypnose :**

### **Hypothèses visionnaires pour un nouveau millénaire**

**Ernest ROSSI, Ph.D.**

Cette recherche des bases psychobiologiques profondes de l'hypnose commence par un examen de certains paradoxes de l'hypnose historique et des impasses de la théorie habituelle. Plus de progrès nécessiterait une recherche plus approfondie sur la façon dont les influences psychosociales peuvent moduler les mécanismes curatifs au niveau du système nerveux autonome, neuro-endocrinien et aux niveaux génétiques et cellulaires. La dynamique de la communication hypnotique thérapeutique est décrite comme allant du niveau cognitivo-comportemental au niveau cellulaire-génétique selon quatre étapes :

- (1) transduction de l'information entre les expériences de la conscience et le système hypothalamo- limbique et hypophysaire ;
- (2) le réseau psychosomatique des molécules jouant le rôle de messagers (hormones, peptides, neuromédiateurs...) et leurs récepteurs ;
- (3) la cascade des protéines des gènes précoces immédiats; et
- (4) la mémoire liée à l'état et les apprentissages dépendants du comportement. Les recherches en neurosciences permettent d'élaborer un modèle mathématique de la façon dont une approche psychobiologique – comme les applications thérapeutiques de l'hypnose et la réponse au placebo - pourrait faciliter la neurogénèse dans l'hippocampe humain et un effet thérapeutique au niveau des protéines du génome cellulaire dans tout le corps. Une série de dix hypothèses est proposée comme guide pour la théorie et la recherche en hypnose thérapeutique, pour faciliter le traitement et la réadaptation en utilisant les découvertes des biotechnologies de l'ADN dans ce nouveau millénaire.

Les neurosciences, dans cette décennie du cerveau, ont fait des découvertes importantes pour notre compréhension des bases psychobiologiques de l'hypnose. Nous passons en revue d'abord les problèmes et les paradoxes de l'hypnose historique et aussi l'impasse des théories courantes quand elles sont limitées au niveau cognitivo-comportemental. Dix hypothèses sont proposées pour étendre le domaine de l'hypnose en y incluant la psychobiologie de la communication et du soin esprit-corps à tous les niveaux : du cognitivo-comportemental au cellulaire-génétique. Des hypothèses sont déduites de la chronobiologie et de la neurobiologie pour orienter les types de recherche qui sont nécessaires maintenant pour explorer les paramètres psychobiologiques des applications thérapeutiques de l'hypnose à l'avenir.

## Contexte Historique : Paradoxe de l'Activité / Passivité de l'hypnose

En 1846, James a adopté le terme "hypnotisme" et a défini son mécanisme d'action comme "psychophysiologique" avec ces mots :

"avec le projet de simplifier l'étude des actions et des réactions réciproques de l'esprit et de la matière l'un sur l'un l'autre... l'influence de l'attention concentrée, ou des idées dominantes, en modifiant l'action physique, et ces changements dynamiques réagissant sur l'esprit du sujet... j'ai adopté le terme "**hypnotisme**" ou sommeil nerveux (p. 369)... Et finalement comme limite générique, comportant la **totalité** de ces phénomènes qui résultent des actions réciproques de l'esprit et de la matière l'un sur l'autre, je ne trouve aucun terme plus approprié que *la psychophysiologie*." (James in Tinterow, 1970, p. 372).

De façon surprenante, on apprend que c'est le même médecin – Braid - qui a popularisé le terme "hypnotisme" et qui a aussi apparemment inventé le mot "psychophysiologie" pour décrire comment l'hypnose a réalisé ses effets thérapeutiques. Dans un volume ultérieur, « la physiologie de la fascination et les critiques ont critiqué » édité en 1855, Braid parle du problème du rôle de la fascination et du comportement volontaire et involontaire dans l'hypnose.

"la puissance possédée par des serpents **pour fasciner** des oiseaux a toujours été une source d'intérêt et d'admiration... par quel moyen ce résultat remarquable est réalisé? ... est-ce **un processus volontaire, ou un processus involontaire**... Après considération du cas, j'en conclus que l'approche et la reddition de l'oiseau de lui-même, ou de tout autre animal, est juste un exemple de **mono-idéo-dynamique**, ou d'**action musculaire inconsciente par emprise mentale par une idée dominante** » (Tinterow, 1970, 365).

Le concept de Braid de **mono-ideo-dynamique** était une anticipation du point de vue moderne qu'est **la fixation de l'attention**, de **la focalisation intense de l'attention du patient sur des mots et des idées** du clinicien utilisant l'hypnose, qui **est le stimulus pour le soin psychophysiologique**. Les questions de Braid au sujet du rôle de la réponse **active, consciente, et volontaire** contre des processus **plus passifs, plus involontaires ou inconscients** reste une question centrale dans les théories courantes sur l'hypnose. Jusqu'à ce jour, ce que souligne Braid sur la signification de la fascination dans l'hypnose est tombé dans l'oubli, occulté par la croyance folklorique en un "mauvais oeil." Car nous verrons bientôt que **la fascination pendant l'enrichissement des expériences de vie, peut être fondamentale dans la focalisation de l'attention, la croissance du cerveau et la dynamique psychobiologique profonde de l'hypnose**.

L'état primitif de la connaissance psychophysiologique pendant le premier siècle de l'hypnose a véhiculé l'idée que l'hypnose pourrait être conceptualisée seulement comme une forme de réflexe ou de pathologie. Bernheim (1886/1957, p. 138), le chef de l'école française de Nancy, par exemple, a décrit l'hypnose comme "exaltation de l'excitabilité réflexe idéo-motrice, qui effectue la transformation inconsciente de la pensée dans le mouvement, inconnue de la volonté... Le mécanisme de la suggestion en général, peut alors se résumer dans la formule suivante : augmentation de l'idéo-motricité, de l'idéo-sensibilité, et de l'idéo-excitabilité réflexes." L'idée que l'hypnose a comporté **une augmentation de "sensibilité" et d'"excitabilité"** contraste de façon saisissante par rapport à celle de Charcot - école de la Salpêtrière à Paris - qui a affirmé, au contraire, que l'hypnose était un état pathologique **de passivité** qui a progressé **de la léthargie** et de la catalepsie au somnambulisme.

Ce paradoxe dans la compréhension de la nature fondamentale de l'hypnose -- **l'hypnose intensifie-t-elle l'activité ou la passivité ?** -- a continué dans la génération suivante des principaux chercheurs. Pavlov, par exemple, a cru que l'hypnose était un état **d'inhibition cérébrale**, un genre "**de sommeil partiel**" tandis que Clark Hull maintenait le point de vue opposé que l'hypnose était un état **d'éveil** : "Nous semblons obligés d'admettre **que l'hypnose n'est pas le sommeil... que l'état léthargique** extrême n'est pas l'hypnose, mais simule le sommeil : **seulement l'étape d'alerte est hypnotique**. Pour finir, on a présenté l'évidence que non seulement des réflexes conditionnés pouvaient être installés pendant l'hypnose, mais que ceci pouvait être accompli avec une plus grande facilité encore que dans l'état d'éveil. Ceci réfute probablement l'hypothèse de Pavlov que l'hypnose est un état **de sommeil partiel** dans le sens d'une irradiation partielle **d'inhibition**." (Hull, 1933/1986, p. 221).

Milton H. Erickson, qui était un étudiant de Clark Hull, a développé des approches novatrices en hypnose qui pouvait utiliser les tendances passives, détendues et somnolentes de ses patients ("vous ne devez même pas écouter ma voix") aussi bien que leurs comportements les plus actifs, compulsifs ou impulsifs (« acting out ») tels qu'arpenter autour du bureau du médecin d'une façon agitée. Erickson a enseigné que le choix approprié de l'induction hypnotique devrait être une fonction de l'humeur, des attitudes et du comportement du patient pendant la thérapie. Erickson a décrit une grande variété d'approches hypnotiques qui se servent de la gamme complète des comportements des patients comme l'approche "naturaliste" (Erickson, 1958/1980) ou "utilisationnelle" (Erickson, 1959, 1980) pendant ses séances thérapeutiques de 90 à 120 minutes typiques. Car nous verrons bientôt que **90 à 120 minutes correspondent à un cycle de base d'activité/ repos** (Kleitman,

1969 ; Kleitman et Rossi, (1992), cycle **associé à beaucoup de processus psychobiologiques** à tous les niveaux - du cognitif-comportemental au génétique - **qui peuvent être liés aux possibilités thérapeutiques de l'hypnose** et aussi au paradoxe activité-passivité.

Un des premiers efforts pour comprendre la base psychobiologique du paradoxe activité-passivité de l'hypnose est venu du collègue d'Erickson Bernard Gorton dans son journal sur la physiologie de l'hypnose (1957, 1958). Un examen de la littérature existante a suggéré à Gorton que "l'activité vaso-motrice" et **le système nerveux autonome** avec ses deux branches principales, le système sympathique (éveil, vigilance, attention) et le système parasympathique (relaxation) était **la voie principale des effets physiologiques de l'hypnose**. Une recherche plus récente conforte l'opinion de Gorton qu'il y a bien "une corrélation positive entre la susceptibilité hypnotique et la réponse autonome pendant l'hypnose..." (De Benedittis 1994, p 140) et **la nature de « la réponse physiologique [ éveil ou relaxation ] dépend du type de suggestions pendant l'hypnose... »** (Sturgis et Coe, 1990, p 205).

Aujourd'hui même, cependant, l'utilisation de la suggestion hypnotique pour moduler la partie active comme la partie passive du SNA n'est pas bien comprise par les chercheurs qui rapportent la nature "paradoxe" de leurs résultats. Weinstein et Au (1991), par exemple, ont rapporté que les niveaux de noradrénaline étaient sensiblement plus élevés dans un groupe hypnotisé de patients subissant l'angioplastie que dans le groupe contrôle. Ils signalent que c'était « inattendu et a semblé **paradoxal** » (p 29)... On comptait sur l'idée que si l'hypnose entraînait la relaxation, alors ces patients qui ont été hypnotisés auraient dû avoir un niveau artériel plus bas de catécholamines que dans le groupe contrôle. Ce n'était pas le cas. « Il s'est produit le contraire et il est difficile de l'expliquer » (p 35). Ce prétendu paradoxe est dur à expliquer seulement si on suppose, comme ces derniers et d'autres auteurs (Lazarre et Mayne, 1991), que l'hypnose est essentiellement un état de relaxation. L'importance de l'éveil dans l'hypnose a été soulignée par Amigo (1994), qui l'a noté dans la "thérapie de l'auto-régulation" comme "approche cognitivo-comportementale de l'hypnose" qui implique "la reproduction volontaire des effets stimulants de l'adrénaline." De même Harris et col. (1992) ont constaté que "les deux branches du système nerveux autonome peuvent contribuer à la susceptibilité hypnotique. Cette recherche d'accumulation de faits sur la façon dont l'hypnose peut utiliser les deux branches du SNA résout le paradoxe d'activité-passivité de l'hypnose et mène à un modèle étendu du domaine psychobiologique de l'hypnose.

## **Extension du domaine de l'hypnose : Le Modèle Psychobiologique Profond**

Le modèle psychobiologique profond de la suggestion hypnotique est conforme à tout un courant de recherche qui a fermement établi, contrairement à la croyance populaire, qu'il n'y a aucune transcendance des capacités normales dans l'hypnose (Wagstaff, 1986). Les chercheurs reconnaissent cependant qu'ils n'ont aucune théorie appropriée de l'origine et des paramètres de l'action hypnotique. Nash (1986, p165-166), par exemple, a récapitulé cette limitation de l'approche cognitivo-comportementale comme suit : " Alors que la susceptibilité hypnotique est normalement évaluée, que l'on sait ce qui **produit** le comportement hypnotique, **les raisons** de sa production demeurent totalement inconnues... il a été fréquemment déclaré que des processus cognitifs sont impliqués dans la production des effets « hypnotiques ». Cependant, la nature exacte de ces processus demeure généralement obscure. » Le modèle psychobiologique de l'hypnose propose que ce qui semble être une extension des paramètres normaux d'action du couple corps-esprit par l'intermédiaire de l'hypnose, soit réellement l'optimisation de la gamme normale des capacités de l'individu en réponse au processus général d'adaptation au défi et au stress par le système nerveux autonome et les systèmes qui lui sont reliés.

Les limitations du niveau cognitivo-comportemental dans la compréhension de la suggestibilité et de l'hypnose ont été discutées par un certain nombre de chercheurs. Hilgard (1991, p. 45-46), par exemple, a récapitulé le dilemme courant avec ces mots : "... le comportement hypnotique ne peut pas être défini simplement comme réponse à la suggestion... Bien que des comportements apparemment hypnotiques soient généralement les réponses à la suggestion, le domaine de la suggestion inclut aussi des réponses qui n'appartiennent pas à l'hypnose, et les phénomènes de l'hypnose couvre des réponses plus spécifiques à la suggestion." Hilgard semble indiquer que le domaine de la suggestion hypnotique actuellement défini au niveau cognitivo-comportemental est inapproprié ou incomplet. Eysenck (1991, p. 87) souligne le problème de façon plus provocante : "Il n'y a aucune caractéristique spécifique de suggestibilité, aucune réaction univoque à différents genres de suggestion chez les sujets humains. Il y en a plusieurs, ou probablement **beaucoup de suggestibilités différentes qui n'ont aucune relation entre elles**. Elles ne sont pas corrélées et, en plus, se relient différemment avec d'autres variables cognitives et émotionnelles. Ce point est d'un intérêt et d'une importance considérables... Il signifie que les livres contenant dans leur titre le mot « suggestibilité » ont une valeur plutôt douteuse ! »

Les chercheurs qui ont commencé leur carrière en définissant l'hypnose par une réponse cognitivo-comportementale à la suggestion et qui, après une vie de recherche, ont renversé leur point de vue pour conclure **e n e f f e t q u e** (1) l'hypnose ne peut pas être opérationnellement définie simplement du point de vue de la réponse à la **s u g g e s t i o n**, **e t** (2) il n'y a aucun trait spécifique qui caractérise la suggestibilité, ont mené la théorie dans une impasse fondamentale. Balthazard et Woody (1992, p. 22), par exemple, ont dit : "bien qu'une quantité considérable de travaux d'analyse factorielle ait été effectués avec les échelles de suggestibilité hypnotique, ce travail semble conduire à une impasse méthodologique, et ils n'apportent aucune image consistante sur les mécanismes qui sont à la base de l'action hypnotique avec ces échelles." Kirsch et Lynn (1995, p. 854) soulignent cette impasse : « **Y a-t-il un état hypnotique unique qui sert de fond ou donne-t-il l'altération de l'état de conscience nécessaire pour que les expériences subjectives induites par la suggestion se manifestent ?** N'ayant trouvé aucun marqueur fiable de transe après 50 ans de recherche soigneuse, la plupart des chercheurs ont conclu que cette hypothèse a survécu à son utilité. »

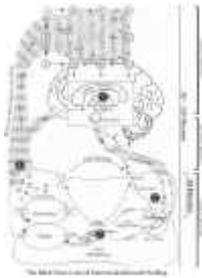
En science, le paradoxe et l'impasse indiquent fréquemment où la théorie et la pratique doivent être mises à jour et améliorées d'une manière fondamentale. Le modèle psychobiologique de l'hypnose étend le domaine de la suggestion au delà du niveau cognitivo-comportemental pour inclure tous les systèmes de communication et de soin esprit-corps au niveau moléculaire qui sont sensibles aux messages psychosociaux. On a proposé que le chemin principal de communication esprit-corps soit **le système** hormonal, système **de messagers moléculaires et de récepteurs cellulaires** des systèmes autonome, immunitaire, neuro-endocrinien, neuropeptidique, qui interviennent lors des émotions, du stress, de la mémoire, de l'apprentissage, de la personnalité, des comportements et des symptômes dans "un réseau psychosomatique" (Pert et autres 1985, 1989 ; Rossi, 1972/1985/2000, 1986/1993, 1996) comme illustré sur le schéma 1. Ceci mène à notre première hypothèse au sujet du domaine psychobiologique étendu de l'hypnose.

**1<sup>ère</sup> Hypothèse : Le domaine psychobiologique de l'hypnose comprend l'utilisation de la boucle cybernétique entière de transduction de l'information entre l'environnement psychosocial, le système nerveux central et le réseau psychosomatique des systèmes nerveux autonome, neuro-endocrinien et immunitaire au niveaux de l'organe, du tissu, de la cellule, du gène et des molécules produites par ce gène.**

Le schéma 1 illustre quatre niveaux principaux du processus de communication de transduction de l'information entre l'esprit, le cerveau et le corps qui sont présumés appartenir au domaine psychobiologique de l'hypnose. Passons en revue ce qui est actuellement connu au sujet des mécanismes psychobiologiques de l'hypnose à chaque niveau et aux types de recherche qui sont nécessaires maintenant pour davantage de progrès.

## **Niveau 1 : Le Système Nerveux Central et l'Esprit-Cerveau**

Papez (1937) a tracé les voies anatomiques par lesquelles une expérience émotionnelle du cerveau était traduite par des réponses physiologiques du corps dans un circuit de structures cérébrales qui sont maintenant généralement identifiées comme système limbico-hypothalamico-pituitaire. Scharrers (1940) a documenté comment des cellules sécrétrices de l'hypothalamus pouvaient intervenir dans la transduction moléculaire de l'information entre le cerveau et le corps. Les cellules hypothalamiques reçoivent des impulsions électrochimiques des neurones du cortex cérébral qui codent l'expérience phénoménologique de l'"esprit" dans des molécules ou des « messagers moléculaires primaires » du système endocrinien. Ces molécules-messagers primaires du système neuro-endocrinien vont dans la circulation sanguine pour servir de signaux à des récepteurs des cellules du cerveau et du corps et moduler leur réponse dans une boucle cybernétique de transduction de l'information illustrée sur le schéma 1. Le consensus courant est que le CRF est le coordonnateur psychobiologique central de la réponse généralisée de l'éveil et de l'effort (Felker et Hubbard, 1998). Le CRF stimule l'anté-hypophyse pour induire la sécrétion de propiomélanocortine (POMC) qui est scindée en environ une douzaine de molécules messagers comprenant l'hormone ACTH et la bêta-endorphine, qui ont des effets variables sur la psychobiologie de l'éveil, du stress, de la mémoire, de l'apprentissage et de la relaxation (Brush et Levine, 1989).



**Fig. 1 La boucle de communication Corps-Esprit en Quatre Étapes illustrant l'"hypothèse d'unification de la chronobiologie" où le flux rythmique quasi-périodique des messagers moléculaires du système neuro-endocrinien (hormones liées au stress, à la relaxation, hormones sexuelles, substances du système immunitaire etc...) coordonne la communication entre l'esprit et le cerveau, le cerveau et le corps avec ses niveaux génétiques -cellulaires dans les périodes ultradiennes (moins de 20 heures) :**

**(1) l'information du monde extérieur codée dans les neurones du cerveau est transformée dans le système hypothalamo- limbico-hypophysaire en hormones (messagers moléculaires) voyageant par la circulation sanguine pour servir de signaux à des récepteurs sur toutes les cellules du cerveau et du corps.**

**(2) les récepteurs sur la surface des cellules transmettent le signal par l'intermédiaire de 2èmes messagers à leur noyau où des gènes précoces transmettent un signal à d'autres gènes dépendants de l'activité pour transcrire leur code en ARN messagers.**

**(3) les ARN messagers servent de  patrons  à la synthèse des protéines qui fonctionneront comme**

**(a) structures réparatrices finales - la matière du corps,**

**(b) enzymes pour faciliter la dynamique  énergétique  et**

**(c) récepteurs et molécules-messagers pour la dynamique  informationnelle  de la cellule.**

**(4) Les messagers moléculaires fonctionnent comme une sorte de «  mémoire moléculaire  » qui peut évoquer des expériences psychologiques comme la mémoire liée à l'état et l' apprentissage des comportements liés à l'état de conscience  (SDMLB=*state dependent memory, learning and behavior*). Le SDMLB s'exprime dans le réseau neural (illustré comme le réseau rectangulaire des lettres A à L ci-dessus) qui reçoit les signaux moléculaires par le liquide extra-cellulaire (ECF=*Extra Cellular Fluid*) du cerveau , qui peut être considéré comme un champ de processus complexes de communication s'auto-organisant, qui sont la base psychobiologique de l'esprit, de la signification, de la mémoire, de l'apprentissage, de la médecine psychosomatique et de la guérison. (Rossi, 2002)**

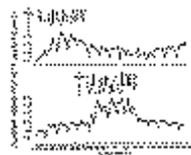
Des expériences récentes documentent comment de tels mécanismes psychobiologiques fonctionnent dans la transition entre l'éveil et le sommeil d'une façon qui peut être importante à connaître pour les applications thérapeutiques de l'hypnose. Born et al. (1999), par exemple, ont étudié ce que nous pouvons appeler "l'effet de réveille-matin" qui permet à certains de se réveiller à un instant spécifique le matin sans utiliser un réveille-matin. Le réveil d'une nuit de sommeil est lié à un rythme (circadien) quotidien dans la sécrétion des hormones hypophysaires et adrénérigiques. Ce rythme circadien se compose d'une série de rythmes ultradiens où il y a un pic dans la sécrétion d' ACTH et de cortisol toutes les 90-120 minutes pendant le jour et la nuit. Normalement cette sécrétion d' ACTH et de cortisol augmente pendant les dernières étapes du sommeil et atteint un pic quotidien juste avant la période du réveil le matin. Born et al. (1999) ont démontré que l'intentionnalité ou l'anticipation conscient du réveil à un instant spécifique le matin pourrait décaler le pic ultradien dans la sécrétion de l'ACTH à cet instant spécifique. C'est-à-dire qu'une intention ou une attente consciente du réveil à un instant spécifique a pu infiltrer le sommeil et moduler l'expression d'un rythme normalement autonome ou involontaire de régulation d'hormone à travers le système limbico-hypothalamico-pituitaire (au site 1 sur le schéma 1). C'est un exemple clair de transduction de l'information entre les expériences phénoménologiques de la conscience et les flux d'informations traversant le corps par l'intermédiaire des hormones (également appelées des "messagers moléculaires" ou les "substances de l'information") (Rossi, 1986/1993, 2002). Il serait d'un grand intérêt de déterminer si l'hypnose réalise ses effets esprit-corps en utilisant le même type de mécanismes psychobiologiques au niveau hormonal quand une suggestion post-hypnotique est administrée pour se réveiller d'une nuit de sommeil à un instant spécifique. Ce type de recherche intégrerait l'hypnose avec la vaste base de données et méthodologies des neurosciences modernes (Barabasz, 2002 ; Rainville et autres, 1997, 1999). Une telle recherche a pu, par exemple, fournir des données expérimentales pour évaluer un modèle mathématique des mécanismes chronobiologiques de l'hypnose, tel que celui proposé plus loin sur le schéma 9.

Une telle recherche nous motive pour regarder plus attentivement la dynamique typique de certains des autres systèmes principaux de communication corps-esprit qui peuvent être opérationnels dans le domaine psychobiologique de l'hypnose. Les schémas deux à sept illustrent une demi-douzaine de processus biologique en corrélation, du niveau cellulaire et génétique au niveau psychosocial, comprenant l'auto-hypnose. Un regard superficiel suggère que ces systèmes sont tous très différents. Toutefois, un examen plus soigneux indique que beaucoup de leurs différences apparentes sont dues au fait (1) qu'ils ont été prélevés avec différents nombres de points de repères (2) sur des échelles de temps différentes et (3) qu'ils ne sont pas strictement réguliers dans leur

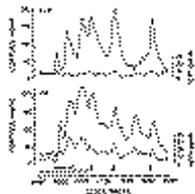
périodicité mais se manifestent plutôt de façon "quasi-périodique." **Le comportement quasi-périodique est retrouvé quand deux rythmes ou plus, avec différentes périodes, agissent l'un sur l'autre pour produire des oscillations qui ne se répètent jamais exactement de façon identique.** Beaucoup de systèmes physiques tels que les pendules couplés par deux, la plupart des processus biologiques, et la dynamique du cerveau sont quasi-périodiques (Rossi, 1996). **La Quasi-périodicité est la signature de la dynamique non-linéaire de communication dans les processus fortement adaptatifs de la vie à tous les niveaux du psychosocial au cellulaire-génétique** (Lloyd et Rossi, 1992 ; Newton, 1994 ; Vallacher et Nowak, 1994). **Ce que tous les systèmes psychobiologiques ont en commun, c'est qu'ils peuvent être modélisés par la dynamique quasi-périodique des rythmes circadiens (environ 24 heures) et ultradiens (moins de 20 heures).** Ceci mène à la dynamique non-linéaire de futurs modèles mathématiques de la gamme entière des états psychobiologiques qui font partie de "l'hypnose thérapeutique."



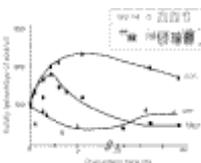
**Fig. 2 Le Niveau Cellulaire-Génétique.** De cette série de graphiques, on peut voir que le cycle de base de l'activité de repos de Kleitman (Kleitman's 1969 ; Kleitman et Rossi, 1992) - typiquement un rythme 90-120/mn ultradien **quasi-périodique** - est fondamental dans la croissance et la réplication des cellules. Le pic approximativement de 20 minutes du facteur favorisant la maturation (MPF=Maturation Promoting Factor), de la protéine Cycline et de l'enzyme H1-Kinase, fait agir de concert ces substances comme signal déclencheur de l'étape finale de réplication génétique et de division mitotique des cellules (De Murray et col., 1989). Quelques chercheurs évoquent que ceci puisse être le stimulateur ultradien de base qui régule tous les autres niveaux tels que le métabolique, le neuro-endocrinien, le cognitivo-comportemental et le socio-culturel comme illustré ci-dessous.



**Fig. 3 Le Niveau du comportement endocrinien.** Un exemple de l'interaction entre les niveaux cognitivo-comportementaux et hormonaux. Les rythmes ultradiens de 90 à 120 minutes typiques dans les pulsations de l'expression du système endocrinien rénine-angiotensine-aldostérone ont leurs pics d'amplitude décalés vers la droite par un délai de huit heures qui correspond au cycle veille-sommeil du graphique inférieur. Le petit encart sur la partie supérieure de chaque graphique illustre le rapport entre le taux de rénine plasmatique et les phase d'éveil, de sommeil rapide (phase des mouvements oculaires rapides et du rêve) et les quatre niveaux principaux de profondeur du sommeil ( Brandenberger, 1992).



**Fig. 4a Niveau Neuroendocrinien - ACTH et Cortisol.** Profils hormonaux des rythmes ultradiens en ACTH et cortisol chez deux sujets alors que des échantillons de sang ont été prélevés à 10 mn d'intervalle sur des périodes de 24h (Brandenberger, 1992). Tandis qu'il y a des différences évidentes, les deux individus manifestent la pulsation rythmique de 90 à 120 mn avec des amplitudes variables. La courbe du bas, qui est peut-être la plus typique, illustre comment ces deux messagers moléculaires hormonaux qui modulent l'état d'éveil tendent vers leurs pics les plus élevés dans les heures du petit matin et diminuent graduellement dans l'après-midi et la soirée où nos forces sont plus basses.



**Fig. 4b les paramètres temporels ultradiens et circadiens de temps d'un stresser aigu (natation forcée chez des souris).** Notez le pic initial de l'activité d'acetylcholinesterase induite par le stress pendant la tranche de temps typique du cycle de base d'activité/repos de 90-120 mn de Kleitman (BRAC) dans

l'hippocampe (hipp) qui est suivi d'un pic dans le cortex (cort) quand les symptômes de PTSD deviennent manifestes. Cette figure est reproduite avec la permission de Kaufer et autres, 1998.

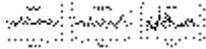


Fig. 5 Le Niveau métabolique-énergétique-endocrinien. Ces trois graphiques illustrent comment le taux de glucose sanguin (à gauche), le peptide C (au milieu) et l'insuline (à droite) obtenus à deux minutes d'intervalle pendant une période de jeûn de huit heures ont des oscillations rapides de 10 à 15 mn qui apparaissent approximativement superposées aux rythmes ultradiens de 90 à 120 mn dont la courbe a été obtenue par un algorithme de régression (Sturis 1992).

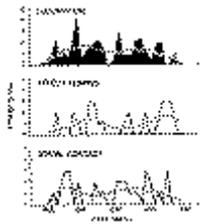


Fig. 6 Le Niveau (Psychosocial) Comportemento-Socio-Culturel. Série temporelle illustrant les rythmes ultradiens de la locomotion (environ 80 minutes), du changement d'objet (environ 65 minutes) et des contacts sociaux (environ 103 minutes) pour un enfant indien Ram, dans des conditions naturelles, dans un petit village en Inde. Des rythmes ultradiens semblables sont retrouvés chez un enfant Buschmen !Ko ; également dans la synchronisation sociale d'une communauté d'Indiens colombiens dans un village, et aussi dans les jeux libres de petits citadins allemands ( Meier-Koll, 1992).



Fig. 7a Le Niveau Cognitivo-Comportemental-Hypnotique. Une illustration des rythmes ultradiens de 180 minutes quasi-périodiques d'auto-hypnose, qui ont été enregistrés par 9 sujets dans leurs journées, dans une étude préliminaire qui exige maintenant une confirmation indépendante (Rossi, 1992).

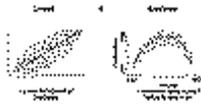


Fig. 7b le cycle de base d'activité/repos (BRAC) retrouvé sur une série temporelle de 7 sujets auxquels on a simplement demandé d'apprécier "une réponse curative ultradienne" toutes les fois qu'ils ont senti un besoin de pause tout au long de la journée, dans une étude préliminaire qui exige maintenant la confirmation indépendante ( Rossi, 1992).

**Deuxième Hypothèse :** Les applications cliniques et les recherches expérimentales sur l'hypnose utilisent une grande variété d'états psychobiologiques s'étendant des « phases d'activation élevée » aux « phases de basse activation ». La gamme entière des phénomènes classiques de l'hypnose et de leurs applications thérapeutiques peut être mathématiquement modélisée comme un ensemble de fonctions non-linéaires et quasi-périodiques de Yerkes-Dodson, que ce soit pour l'éveil, le travail créatif, ou la relaxation.

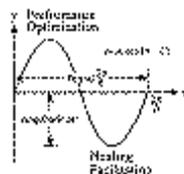
Le rapport non-linéaire entre la performance et l'état d'activation (*niveau d'éveil géré par la substance réticulée*), illustré du côté droit du schéma huit, appelé fonction de Yerkes-Dodson (1908), est une des lois les mieux établies depuis longtemps en psychologie. Tous les processus de la vie passent par une première phase

d'éveil, ils atteignent un pic où la performance est optimisée, et puis redescendent de nouveau à un niveau basique. Guastello (1995) a mis à jour la signification de la fonction de Yerkes-Dodson en psychophysique et dans les systèmes sensori-perceptifs, et aussi la dynamique non-linéaire de la créativité, du travail et des organismes sociaux. Nous présumons que cette fonction de Yerkes-Dodson, recherchée intensivement sur les mesures, modélise l'attention d'éveil (phase d'activation élevée) et des aspects de la relaxation (phase de basse activation) et aussi de l'hypnose. Une représentation des paramètres de ce modèle mathématique adapté à la chronobiologie est présenté sur le schéma neuf. Le schéma Dix illustre comment ce modèle quasi-périodique pourrait intégrer plusieurs des phénomènes apparemment paradoxaux et les théories contradictoires au sujet de l'hypnose utilisant les phases de basse activation et de haute activation d'une façon complémentaire (Rossi, 1996, 2002).



**Fig. 8** dynamique linéaire et non-linéaire en psychobiologie. L'approche linéaire typique est illustrée du côté gauche avec la ligne droite traçant à travers un nuage de points de repère, considérée comme le "meilleur ajustement linéaire" des données. Traditionnellement, chacun des points de repère est considéré comme une combinaison d'un facteur psychologique mesurable et d'une erreur liée aux conditions expérimentales ou "bruit." L'approche des systèmes dynamiques non-linéaires, cependant, découvre que **beaucoup de déviations apparemment aléatoires de prétendu "bruits" peuvent être en réalité la signature d'une quasi-périodicité et d'un chaos déterministe dans les rythmes ultradiens naturels et fortement adaptables de la communication esprit-corps et de l'auto-guérison. Cette quasi-périodicité est la réponse – les systèmes dynamiques sont sensibles aux conditions extérieures – à des conditions psychosociales telles que le stress, les traumatismes, l'attention et la relaxation. Cette réactivité, adaptabilité, ou entraînement des processus biologiques aux conditions psychosociales (communications) est l'essence de la médecine psychosomatique, de la guérison du corps par l'esprit, et des médecines dites « alternatives, complémentaires ou holistiques. »**

**Fig. 9** vers un modèle mathématique quasi-périodique de l'hypnose.



**Fig. 9** Voici les paramètres d'un modèle mathématique possible de la façon dont les applications thérapeutiques de l'hypnose peuvent entraîner et utiliser la dynamique psychobiologique quasi-périodique de l'adaptation au stress, à l'éveil, à la relaxation :

**-L'amplitude** se rapporte à la valeur absolue de la taille ou de la profondeur d'un rythme quasi-périodique du comportement : elle mesure à quelle distance le rythme dévie de son niveau moyen. L'amplitude peut correspondre au degré auquel l'hypnose peut optimiser les variables d'exécution qui exigent l'activation psychobiologique (système sympathique) ou curatif (système parasympathique).

**-La période** est le temps requis pour un cycle complet d'adaptation à tous les niveaux - du niveau cognitivo-comportemental au niveau cellulaire-génétique. La période est un paramètre quasi-périodique des rythmes psychobiologiques qui peuvent être contractés, étirés ou "verrouillés en phase" dans les applications thérapeutiques de l'hypnose. **La fréquence** est l'inverse de la période.

**-La phase** identifie des parties de rythmes psychobiologiques quasi-périodiques normaux d'adaptation auxquels l'hypnose peut accéder et ainsi les activer et les utiliser. La phase de sommet ou de pic est associée à la dynamique d'activation (système sympathique)"de l'hypnose en phase d'activation élevée" tandis que la phase en cuvette de la relaxation (le système parasympathique) peut être entraîné par « l'hypnose en phase de basse activation. » Le nombre C/B, appelé **déphasage**, est une mesure du degré auquel certaines parties de comportement chronobiologique peuvent être entraînées et modulées avec l'hypnose.

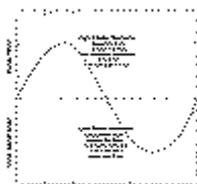
**L'entraînement** ou la synchronisation se rapporte à l'interaction des rythmes psychobiologiques (x et y ci-dessous) avec des influences psychosociales telles que l'hypnose (z ci-dessous). Beaucoup d'applications thérapeutiques de l'hypnose peuvent être conceptualisées comme entraînement des

parties du cycle de base de Repos-Activité (BRAC) qui sont utilisées pour augmenter la performance ou faciliter la guérison.

Un modèle mathématique adapté au domaine de la chronobiologie (Kronauer, 1984) est employé pour illustrer comment l'entraînement hypnotique des rythmes psychobiologiques quasi-périodiques peut fonctionner. Dans les équations ci-dessous  $F_{zy}$  est l'"influence" ou le coefficient d'entraînement ;  $W_x$  et  $W_y$  les fréquences normales des rythmes psychobiologiques quasi-périodiques X et y ;  $k$  peut être une constante liée à la **susceptibilité hypnotique**; c'est-à-dire, l'entraînabilité d'un processus psychobiologique particulier par des influences psychosociales fortement focalisées.

Mathematical model of the  
hypnotic training of  
quasi-periodic psychobiological  
rhythms

Notez que ce n'est pas encore un modèle mathématique complet de l'hypnose thérapeutique ! C'est simplement l'étape conceptuelle initiale où nous supposons que l'hypnose thérapeutique engage réellement le réseau psychosomatique ultradien normal à tous les niveaux : de celui de l'esprit à l'expression neurogénétique des gènes, telle que la suggère la nouvelle discipline que j'appelle "la Génétique Psychosociale : comment les processus psychosociaux peuvent moduler immédiatement l'expression génique précoce relative aux états internes et aux comportements dépendants de l'activité d'une personne (Rossi, 2002). Une série d'étapes itératives intégrant la théorie et l'expérience est maintenant requise pour évaluer, modifier, et essayer de nouveau la valeur de ce modèle mathématique possible de l'hypnose thérapeutique (Borrelli et Coleman, 1998)



**Fig. 10 le continuum de l'hypnose thérapeutique à analyser par biotechnologie de l'ADN (puces à ADN) s'étend des pics ultradiens quasi-périodiques de la performance (1) de l'hypnose de phase d'activation élevée, avec sa focalisation active sur la résolution de problèmes comme les théoriciens psychosociologiques l'ont décrit (2) aux périodes apparemment passives de l'absorption intérieure profonde et de la guérison ultradienne avec l'hypnose de phase de basse activation soulignée par les théoriciens des états modifiés de conscience. Un cycle complet de travail hypnotique se compose habituellement d'une première phase d'activation élevée, à forte activité du système sympathique, pendant que le sujet devient occupé dans la résolution des problèmes. Une fois la résolution du problème accomplie, le sujet glisse spontanément dans l'hypnose de phase à basse activation, où la prédominance parasympathique du système est éprouvée comme relaxante et curative (Rossi, 1996, 1972/1985/2000, 2002).**

Quel est le type de données qui pourraient être employées pour évaluer ce modèle mathématique de l'hypnose de phases élevée et basse ? Alors que les applications thérapeutiques de l'hypnose sont traditionnellement concentrées sur la relaxation ou l'hypnose de phase basse, des rapports de recherches par Hautkappe et Bongartz (1992) et Unterweger, Lama et Bongartz (1992) soutient l'idée que l'hypnose implique « **une fonction de travail** » significative qui opère différemment dans les sujets à susceptibilité hypnotique haute et basse. Hautkappe et Bongartz (1992) ont constaté que la variabilité de fréquence cardiaque était un paramètre physiologique utile pour distinguer la susceptibilité hypnotique élevée et basse ; les sujets à susceptibilité hypnotique élevée ont moins de variabilité de fréquence cardiaque (p. 82-83). Ceci implique que "les sujets à susceptibilité élevée ont plus de facilité à intégrer une suggestion que les sujets à basse susceptibilité hypnotique" (Unterweger et autres, 1992, p. 87). La susceptibilité hypnotique élevée est apparemment associée à une utilisation psychobiologique plus efficace de l'information et/ou de l'énergie. Ceci rejoint la conception de Braid sur l'hypnose facilitant la « mono-idéation » (Tinterow, 371).

En termes Ericksoniens, les sujets à susceptibilité élevée ont une « attention réactive » plus élevée ou une attention sélective plus développée, de sorte que leur système corps-esprit ne requiert pas une confusion massive en phase d'induction pour réussir certaines tâches en transe (Erickson et Rossi, 1979). Erickson a frayé une voie pour l'utilisation des chocs psychologiques et des moments créateurs (Rossi, 1973) qui focalisent l'attention dans ce que nous appellerions maintenant hypnose "de phase d'activation élevée". Une recherche

clinique et expérimentale plus récente par Barabasz (1996) a documenté comment une telle "hypnose alerte" peut faciliter la « neurothérapie » (rétroaction biologique neurale) des enfants ayant une hyperactivité avec déficit de l'attention (ADHD) en augmentant leurs habiletés en décalant un mode à prédominance thêta vers un mode à prédominance bêta dans le fonctionnement cérébral mesuré par leur EEG. Davantage de recherches sont nécessaires maintenant pour explorer les rapports entre les sujets à susceptibilité hypnotique élevée ou basse avec l'utilisation de l'hypnose à phase d'activation élevée ou basse. On se demande, par exemple, si les sujets à susceptibilité hypnotique élevée sont plus efficaces en activant et en focalisant l'attention (branche sympathique ou hypnose de phase élevée) plutôt que la relaxation (branche parasympathique ou hypnose de phase basse) de leur système neuro-endocrinien. Quels sont les mérites relatifs de (1) l'échelle de susceptibilité hypnotique de Stanford et Harvard, qui peuvent induire l'hypnose de phase basse avec leur insistance sur le sommeil ; (2) l'échelle de Barber et le profil d'induction hypnotique de Spiegel qui peut induire l'hypnose de phase élevée avec leur insistance sur l'attention focalisée, versus (3) l'échelle d'évaluation indirecte de la Transe de Rossi (1986) qui cherche à éliminer le biais par polarisation vers l'hypnose de phase élevée ou basse dans les applications thérapeutiques de l'hypnose ?

Au niveau limbico-hypothalamico-hypophysaire, n'importe quel stimulus physique ou psychosocial peut mener pendant quelques minutes à une sécrétion de CRF qui déclenche alors une cascade d'activation ACTH-Cortisol-Bêta-endorphine, qui coordonne une variété de processus psychobiologiques adaptatifs dans l'organe, le tissu et aux niveaux cellulaires-génétiques. Un de ces processus les plus saillants est le cycle de base d'activité/repos de 90-120 mn (BRAC) lié à la quasi-périodicité des systèmes hormonaux de régulation corps-esprit durant l'éveil (Lloyd et Rossi, 1992, 1993), le sommeil et le rêve (Kleitman, 1969 ; Kleitman et Rossi, 1992 ; Rossi 1972/1986/2000). Les études montrent que ces cycles ultradiens de 90-120 mn quasi-périodiques fortement adaptables, se composent d'une phase initiale d'éveil, de travail psychobiologique et de performance régulée par la phase d'ACTH-cortisol du BRAC. La phase de relaxation du BRAC est alors régulée par la bêta-endorphine qui déclenche une cascade moléculaire au niveau cellulaire-génétique-protéique pour faciliter la restauration, la réadaptation et la guérison. Iranmanesh et autres (1989, p. 1019), par exemple, rapportent que "... le cortisol a été considéré comme amenant à la sécrétion de Bêta-endorphine au bout de 20 à 30 minutes. Nous concluons que la Bêta-endorphine est libérée physiologiquement d'une façon pulsatile avec la rythmicité circadienne et ultradienne et un couplage temporel étroit au cortisol." Une telle recherche est conforme à l'hypothèse que l'éveil ou **l'hypnose de phase élevée est associée au pic de cortisol du BRAC** tandis que **la relaxation ou l'hypnose de phase basse est associée à la réponse suivante de Bêta-endorphine**. Des recherches sont maintenant requises pour mesurer sans interruption la sécrétion d' ACTH, de cortisol, de Bêta-endorphine et des messagers moléculaires corrélés pendant les phases quasi-périodiques de l'hypnose, comme décrit précédemment (Rossi, 1988.1990 a et b, 1996). Ceci mène à deux hypothèses au sujet des rapports entre les paramètres quasi-périodiques de l'adaptation, du stress, de l'hypnose et de la guérison.

**Troisième Hypothèse : Les systèmes de communication entre l'esprit et le corps (la dynamique des récepteurs des messagers moléculaires du système nerveux central, du SNA, des neuropeptides et du systèmes immunitaire du réseau psychosomatique) sont coordonnés par les gènes et servent le cycle adaptatif de synthèse des protéines de l'expression génique au niveau cellulaire. Plusieurs de ces systèmes corrélés de communication corps-esprit et de guérison se manifestent dans le comportement observable du cycle de base quasi-périodique d'activité/repos (BRAC) qui peut être entraîné et utilisé dans les applications cliniques de l'hypnose.**

**La preuve du principe** que nous pouvons maintenant tracer des voies de communication entre l'esprit et le corps au niveau génétique est évidente dans les modèles virtuels qui émergent de la biologie des systèmes, où les chercheurs créent des simulations sur ordinateur de la **dynamique des interactions** moléculaires de la cellule entière (Davidson et autres, 2002 ; Kitano, 2002). ( <http://www.cellular-signaling.org/> <http://www.sbml.org/> <http://www.genome.ad.jp/>). Noble (2002), par exemple, décrit l'état actuel de "la modélisation du coeur - des gènes aux cellules à l'organe entier" et du comportement qui a des implications pour la psychobiologie profonde de l'hypnose thérapeutique.

"l'analyse physiologique réussie exige une compréhension des **interactions fonctionnelles entre les composants clés des cellules, des organes, et des systèmes**, aussi bien que la façon dont ces interactions changent dans les états morbides. Cette information ne réside ni dans le génome ni même en différentes protéines pour lesquelles les gènes codent. Elle se trouve au niveau des interactions des protéines dans le contexte infra-cellulaire, dans la cellule, le tissu, l'organe, et les structures de système. Il n'y a donc pas d'autre choix que de **simuler la nature et calculer ces interactions pour déterminer la logique des états sains et malades (approche modélisatrice)**. La croissance rapide des bases de données biologiques - modèles des cellules, des tissus, et des organes - et le développement d'un matériel de calcul

de plus en plus puissant permettant un traitement informatisé performant de plus en plus d'algorithmes, ont permis d'explorer la fonctionnalité d'une façon quantitative de tous les processus au niveau des gènes, de la physiologie des organes entiers et des systèmes de régulation.

La quantité des données biologiques fournies par les nouvelles technologies pendant cette dernière décennie passée a complètement dépassé notre capacité de traiter toutes ces informations. La génétique nous a fourni un catalogue massif des « pièces de rechange » pour le corps humain ; l'étude du protéome cherche à définir ces différentes "pièces" et les structures qu'elles forment dans le détail. Mais il n'y a jusqu'ici aucun "guide d'utilisation" décrivant comment ces pièces sont remontées pour permettre ces interactions qui soutiennent la vie ou causent la maladie. Dans beaucoup de cas, les fonctions à l'intérieur des cellules, des organes et des systèmes des gènes et des protéines sont inconnus, bien que des indices viennent souvent de la similitude dans les séquences de gènes .

Une force importante des modèles basés sur la reconstruction des propriétés fonctionnelles des protéines est la possibilité pour ces modèles d'expliquer depuis la base, au niveau génétique, par exemple, les effets de mutations particulières, quand celles-ci sont caractérisées par des changements de fonction de protéine. Un exemple de cette approche est l'utilisation du modèle multi-états (Chaînes de Markov) du canal de sodium dans lequel des canaux du type « sauvage »[comme ceux trouvés dans la nature ] et un canal de sodium mutant ont été formulés et validés.. Ceci cause un retard majeur de repolarisation et le développement de post-polarisations précoces arythmogènes de basse fréquence, un comportement qui est conforme à la présentation clinique **des épisodes arythmogènes de bradycardie pendant le sommeil ou la relaxation** chez les patients LQT3." (pp 1678-1679)

Ces rapports entre les systèmes d'interactions moléculaires à tous les niveaux : depuis les rythmes du cycle de d'expression protéique des gènes (le schéma 1) jusqu'à l'esprit et le comportement tel que le "sommeil et la relaxation", s'orientent vers une validation de notre modèle psychobiologique profond d'hypnose thérapeutique. Le défi habituel doit intégrer les approches cognitivo-comportementales de l'hypnose thérapeutique dans les modèles virtuels émergents de la cellule qui sont développés dans la biologie des systèmes (Davidson 2002). Ces modèles virtuels sur ordinateurs deviendront notre nouvel outil pour établir le prétendu "lien cartésien entre l'esprit et le corps." En attendant, nous pouvons passer en revue la recherche fondamentale sur l'hypnose qui est conforme aux associations expérimentales trouvées entre "les épisodes arythmogènes pendant le sommeil ou la relaxation," décrite ci-dessus, et d'autres exemples qui illustrent de façon plus générale **"la désynchronisation chronique" trouvée dans les problèmes psychosomatiques, qui peuvent être améliorés par l'hypnose thérapeutique.**

**Quatrième Hypothèse : Le stress psychobiologique engendré par la désynchronisation chronique de la dynamique circadienne et ultradienne telle que le cycle quasi-périodique de base de 90 à 120 minutes d'activité/ repos par des traumatismes et/ou des charges de travail excessives, est une étiologie importante pour les problèmes psychosomatiques, qui peuvent être améliorés par les applications thérapeutiques de l'hypnose.**

La dynamique psychobiologique normale des systèmes principaux de régulation corps-esprit et de la santé évolue autour de paramètres temporels qui ont fait l'objet de travaux de recherche à plusieurs niveaux : en biologie moléculaire du cycle cellulaire et aux niveaux comportemental et neuro-endocrinien, comme illustré sur les schémas deux à sept (Lloyd et Rossi, 1992, 1993). Il s'avère maintenant que plusieurs des processus fortement adaptatifs de la régulation psychobiologique, qui manifestent une variabilité quasi-périodique normale circadienne/ultradienne, sont modifiables par des influences psychosociales et l'hypnose (Rossi, 1982, 1986/1993, 1996). Ceci implique que ce qui s'est traditionnellement appelé "la suggestion hypnotique" peut être considéré, dans une perspective chronobiologique, comme une utilisation de la variabilité quasi-périodique des processus ultradiens et circadiens à tous les niveaux – du niveau cognitivo-comportemental au niveau moléculaire – réagissant aux influences psycho-sociales. Dans ce cadre, plusieurs des phénomènes classiques de l'hypnose peuvent être conçus comme des manifestations et/ou des conservations extrêmes des processus psychobiologiques quasi-périodiques qui sont sensible aux influences psychosociales. C'est-à-dire que **ce que le clinicien employant l'hypnose appelle « suggestion thérapeutique » correspond à ce que le chronobiologiste appelle "entraînement des processus biologiques par les influences psychosociales."**

Cette revue des domaines des phénomènes chronobiologiques et hypnotiques mène à des tests de falsifiabilité importante au sujet de la pertinence des paramètres quasi-périodiques dans le travail hypnotique. En bref, si on pouvait trouver un phénomène chronobiologique simple (un aspect de la mémoire, des émotions, de l'apprentissage, du comportement et de l'auto-régulation, par exemple) qui puisse être entraîné par des influences psychosociales précises mais qui ne serait pas sensible à la suggestion hypnotique, alors on aurait

réfuté la pertinence des paramètres quasi-périodiques du modèle psychobiologique de l'hypnose. L'inverse est vrai également. Si on pouvait trouver un processus psychobiologique simple modifiable par la suggestion hypnotique qui n'ait pas de rythmicité quasi-périodique naturelle ultradienne ou circadienne, on aurait réfuté la pertinence des paramètres chronobiologiques pour le modèle psychobiologique de l'hypnose. Rossi (1996) a discuté un exemple fortuit mais très instructif de cet essai de falsifiabilité avec le potentiel évoqué de l'onde P300 cérébrale. (*potentiel évoqué cognitif enregistré à la surface du scalp et indice de l'attention sélective volontaire*). Au départ, l'onde P300 s'est avérée modifiable par l'hypnose (Barabasz et Lonsdale, 1983 ; Spiegel et Barabasz, 1988). Plus tard, dans une recherche indépendante, l'onde P300 s'est avérée posséder une périodicité ultradienne de 90 à 120 minutes (Escera et autres, 1992). C'est exactement ce que notre vision des phénomènes chronobiologiques et hypnotiques sensibles aux influences psychosociales avait prévu. Des recherches cohérentes avec la signification des paramètres quasi-périodiques dans l'hypnose, ont été rapportées par un certain nombre de chercheurs dans la décennie passée. Aldrich et Bernstein (1987) ont constaté que « le moment de la journée » était un facteur statistiquement significatif dans la susceptibilité hypnotique, quand ils ont commencé à l'évaluer. Ils ont rapporté une distribution bimodale des points sur l'échelle de susceptibilité hypnotique de Harvard chez des étudiants avec un pic principal pointu à 12 h. et un plateau secondaire et plus large autour de 17 à 18 h. Des recherches supplémentaires ont trouvé un rythme circadien très prononcé avec un pic entre midi et 13 h dans l'auto-hypnose ainsi qu'une périodicité ultradienne d'environ 90 à 180 minutes tout au long de la journée qui se rapproche du cycle de base activité/repos de 90-120 mn de Kleitman (BRAC) (Rossi, 1992). Il est intéressant et ce n'est probablement pas une coïncidence si beaucoup de recherches évaluant la valeur thérapeutique de diverses médecines alternative telles que l'acupuncture, le bio-feedback, l'imagerie mentale, la méditation, la musique, le toucher thérapeutique, etc. emploient également une période thérapeutique d'un noyau de 20 mn (Green, 1987). Alors que cette période thérapeutique de 20mn peut être condensée ou prolongée selon des exigences pratiques, elle est rarement prolongée au delà du cycle de base d'activité/repos de Kleitman de 90-120mn typique. Des paramètres quasi-périodiques semblables ont été retrouvés associés à l'hypnose (Brown, 1991 a et b ; Lippincott, 1992.1993 ; Osowiec, 1992 ; Rossi, 1982.1992 ; Sommer, 1993 ; Wallace, 1993) et à l'imagerie mentale (Wallace et Kokoszka, 1995). Deux études (Mann et Sanders, 1995 ; Saito et Kano, 1992) étaient correctes en soulignant qu'une interprétation étroite de l'hypothèse chronobiologique originelle de Rossi : que la susceptibilité hypnotique était une fonction directe des rythmes ultradiens et donc était périodique ou statistiquement uniforme (Rossi, 1982) – serait incorrecte. Les résultats expérimentaux de ces deux études sont toutefois entièrement conformes à l'hypothèse courante au sujet de la dynamique quasi-périodique ou non-linéaire de la susceptibilité hypnotique. Davantage de recherches utilisant des algorithmes mathématiques plus efficaces pour détecter la synchronisation des rythmes psychobiologiques (Schäfer et autres, 1998) sont maintenant requises pour examiner comment l'hypnose peut évaluer et entraîner la dynamique quasi-périodique naturelle de la communication et du soin esprit-corps.

## **Deuxième Niveau : : Stress , gènes immédiats précoces, et Psychoimmunologie**

Des démonstrations très explicites de la façon dont le stress psychosocial peut moduler les mécanismes réels de l'expression des gènes dans le système immunitaire sont répertoriés dans une série de travaux de Glaser et coll. (1990, 1993). Récemment cette équipe de recherche (Kiecolt-Glaser, 2001) et d'autres (Gruzelier et col., 2001) ont démontré comment **l'hypnose pourrait moduler avec succès la dysrégulation immunitaire cellulaire**. Leur recherche trace les effets du stress psychologique (éprouvé par les étudiants en médecine au cours des examens), qui diminue la transcription du gène du récepteur de l'interleukine 2 et la production d'ARN messenger de gène d'interleukine-2. Puisque l'interleukine-2 est un messenger moléculaire du système immunitaire, sa diminution par stress psychologique est la première démonstration de la façon dont le fonctionnement optimal du système immunitaire peut être altéré au niveau génétique et cellulaire par des influences psychosociales. La recherche de Glaser mérite une signification bien plus profonde pour une théorie générale de la communication corps-esprit et de la guérison quand nous nous rendons compte que d'autres médecins chercheurs indépendants (Rosenberg et Barry, 1992) ont constaté que **l'interleukine-2 est un messenger moléculaire du système immunitaire qui "demande" aux globules blancs d'attaquer les cellules pathologiques ou cancéreuses**.

Ceci signifie que la recherche médicale traditionnelle représentée par la médecine corps-esprit de Rosenberg et celle représentée par Glaser ont trouvé la même base de communication esprit-gène et de guérison en psycho-immunologie. **Cette nature moléculaire-génétique de la communication en psycho-immunologie est reconnue maintenant pour être régulée par les gènes précoces immédiats (IEG) qui s'activent typiquement une minute après le début de l'éveil ou du stress et fonctionnent ainsi pendant environ une heure et demi** (Schlingensiepen et al., 1995). Encore plus de preuves sur la façon dont le système immunitaire peut être altéré au niveau cellulaire-génétique, ont été fournies par Glaser et autres (1993) quand ils ont constaté que le stress des étudiants diminuait la régulation des deux IEG c-myc et du c-myb (également appelé les proto-oncogènes) des leucocytes sanguins. Le gène précoce immédiat c-myc fait partie d'une boucle informationnelle au niveau cellulaire qui active les oncogènes qui sont impliqués dans le cancer du sein, de l'estomac, du poumon et la leucémie. De telles recherches détaillant comment les influences psychosociales

peuvent moduler l'expression de gènes précoces immédiats fournit au moins un indice au sujet des mécanismes de l'hypnose qui pourraient optimiser le fonctionnement du système immunitaire et favoriser la rémission du cancer comme c'est de temps en temps rapporté d'une façon bien documentée (Crasilneck, 1997).

La limite la plus évidente des recherches dans ce secteur de la psycho-immunologie est de documenter l'inverse du protocole de Glaser décrit ci-dessus. Nous devons concevoir des protocoles expérimentaux pour évaluer si une intervention hypnotique conçue pour réduire le stress psychosocial pourrait mener à une facilitation de l'expression du gène du récepteur de l'Interleukine-2 et de l'ARN messager que le protocole de Glaser a décrit plus haut. Dans la même édition du journal américain d'hypnose clinique dans lequel cet article est paru, il y avait un résumé d'une étude expérimentale par Castes et col., (1999) qui ont fait un pas dans cette direction. Castes (1999) a rapporté qu'**un programme de six mois de relaxation, avec imagerie mentale guidée, et ateliers sur l'estime de soi avec un groupe d'enfants asthmatiques, a permis un nombre sensiblement réduit d'épisodes de la maladie et à une réduction de l'utilisation des bronchodilatateurs**, comparé au groupe contrôle. Le groupe expérimental a également montré une augmentation de l'expression génétique du récepteur T-lymphocytaire pour l'interleukine-2 (précisément ce qui a été décrit ci-dessus comme test de la voie de guérison psycho-génétique qui serait l'inverse du protocole de Glaser) ainsi qu'une augmentation significative en cellules NK et d'autres facteurs du système immunitaire corrélés au stress psychosocial. Les avancées récentes en bio-technologie génétique (Brown, 1999) font maintenant davantage de recherches sur l'utilisation positive de la génétique psychosociale facilement accessibles aux cliniciens et chercheurs en hypnose. Les micro-zones d'expression génique présentent jusqu'à 10.000 gènes (le gène de l'interleukine-2 compris) sur une puce à ADN simple qui peut être employée pour évaluer les modèles de l'expression génique liés aux changements de conditions expérimentales. Un prototype d'une telle recherche évaluant l'expression du gène de l'interleukine-2 aussi bien que la dynamique temporelle ultradienne de l'activation précoce, intermédiaire et tardive des gènes activés des cellules mononucléaires du sang humain (y compris les cellules principales du système immunitaire telles que les lymphocytes T et B, les monocytes, les cellules NK et les cellules dendritiques) est accessible sur le net (Incyte, 1999). La plupart des recherches employant la technologie des puces à ADN à l'heure actuelle ont été effectuées pour évaluer des variables purement biologiques au niveau moléculaire dans des études médicales et pharmaceutiques. Nous proposons que dans un proche avenir, cette technologie de la puce à ADN soit adaptée à une évaluation de l'efficacité de toutes les variables psychosociales en facilitant l'hypnose thérapeutique et la guérison psycho-corporelle au niveau de l'expression génique et de la formation de nouvelles protéines.

**Cinquième Hypothèse : Le chemin commun final à la guérison par le modèle traditionnel de la médecine, comme beaucoup d'applications thérapeutiques de l'hypnose, implique l'expression de gènes codant pour la formation de protéines qui sont la base des processus matériels, énergiques et informationnels de la guérison.**

La source de cette hypothèse est dans l'histoire de notre compréhension du rôle des protéines dans les processus vitaux et dans la guérison. À l'origine, les albuminoïdes, appelées les "protéines" par G.J. Mudler en 1838, ont été décrites comme substance structurale ou matérielle de la vie. Les protéines ont été plus tard identifiées comme jouant un rôle essentiellement énergétique comme les enzymes, catalyseurs du métabolisme de la cellule. Actuellement on comprend que les protéines fonctionnent également comme des processeurs informationnels et informatiques de la vie au niveau moléculaire (Brey, 1995). La dynamique non-linéaire des protéines est décrite comme celle de systèmes informationnels, autopoïétiques ou auto-organisés de la vie au niveau cellulaire-génétique-protéique (Kauffman, 1995).

L'hypothèse de la dynamique génétique-protéique comme chemin commun final à la guérison, intègre la médecine physique traditionnelle avec les modèles corps-esprit de la médecine alternative ou « holistique ». La facilitation de la dynamique gène-protéine devient un critère important pour évaluer toutes les formes de communication thérapeutique et curative – bio-feedback, travail corporel, catharsis émotionnelle, EMDR, imagerie mentale, imagination active, hypnose, méditation, prière, rituel, yoga, etc...avec un dénominateur commun. Quelle que soit la méthode thérapeutique, nous pouvons évaluer si elle a vraiment facilité la guérison avec des analyses relativement simples de morceaux d'ADN pour déterminer si les gènes précoces immédiats appropriés et leurs gènes-cibles sont exprimés sous la forme d'ARN messagers qui servent de "modèles" (*de patrons*) à la synthèse des protéines.

Un exemple dramatique d'intervention psychosociale qui peut moduler l'expression des gènes et la formation de protéines de croissance est fourni par Schanberg (1995) qui a constaté que des bébés prématurés et isolés ont eu des gains significatifs dans leur développement pondéral et leur maturation sympatho-adrénergique quand ils ont bénéficié de contacts maternels. Il rapporte d'un modèle animal (bébés rats) que l'absence de contact de maternage supprime la transcription du gène d'ODC [ décarboxylase de l'ornithine ] par une interférence avec la capacité des cellules à transmettre le signal reçu par le récepteur hormonal. Ceci a lieu

quand le manque de comportement maternel adéquat (manque de soins et de contact physique) décale vers le bas la régulation des IEG (gènes précoces immédiats) spécifiques synthétisant la protéine pour cette enzyme de régulation de la croissance. Le contact et "les passes thérapeutiques," naturellement, ont une place ancienne et honorable dans l'histoire de l'hypnose (Edmonston, 1986). On estime que 40.000 infirmières et auxiliaires de santé aux Etats-Unis ont ardemment promu "le contact thérapeutique" avec une théorie douteuse attribuant sa valeur à un "champ d'énergie" (Rosa et autres, 1998) dans un parallélisme saisissant avec la fausse attribution de la guérison au magnétisme de Mesmer il y a 200 ans. L'hypnose peut-elle maintenant reprendre son héritage psychophysiologique transmis par Braid en étudiant la psychobiologie de l'hypnose au niveau génétique-protéique? La littérature courante des recherches implique que le contact et la suggestion verbale peuvent initier de premières cascades de protéines de gènes précoces immédiats pour faciliter la croissance et la guérison. Car nous verrons bientôt davantage de recherches dans ce secteur, avec la nouvelle technologie de la puce à ADN qui pourrait devenir une nouvelle méthodologie pour différencier entre les mérites relatifs des nombreuses approches de l'hypnose et leurs applications thérapeutiques.

### Troisième niveau: protéines, temps, traumatisme, stress et guérison

Le temps requis pour faire de nouvelles protéines en réponse adaptative au stress et au trauma fournit un aperçu majeur dans la dynamique informationnelle et curative de la communication esprit-corps au niveau trois sur le schéma 1. La recherche de Todorov (1990) sur la façon dont les cellules maintiennent leur stabilité en réponse aux demandes environnementales indique trois phases principales de transcription et de traduction des gènes en réponse au traumatisme et au stress. Des gènes précoces immédiats sont activés d'abord pour lancer la formation des protéines de M (métabolisme) en une heure, pour produire des protéines indispensables à la dynamique énergétique (adénosine triphosphate sur le schéma 1). La série suivante R (Ribosomique) de protéines est activée pour faciliter une intensification des processus de traduction des ARN messagers de réparation en quelques heures. La troisième étape produit les protéines N (nucléaires) telles que les polymérase et les histones d'ADN requises pour des réparations plus profondes dans un processus plus lent ayant besoin de 12 heures, un jour ou plus. Le modèle précédemment cité de l'expression des gènes (Incyte, 1999) est un exemple plus récent de cette dynamique temporelle ultradienne dans l'expression des gènes précoces (30 minutes à une heure pour être activés), des gènes intermédiaires (une à deux heures), et des gènes tardifs (deux à quatre heures pour être activés). Un nouvel horizon de recherches pour le modèle psychobiologique de l'hypnose doit démontrer comment ces étapes ultradiennes typiques du stress physique au niveau génétique-protéique sont retrouvées aussi en réponse à des traumatismes et du stress psychologiques. Cette réponse au traumatisme et au stress est une illustration de la dynamique quasi-périodique d'un cycle curatif ultradien complet représenté sur les schémas un à sept. La figure 4a compare les rythmes ultradiens typiques de l'ACTH et du cortisol qui modulent la réponse à l'effort au niveau neuroendocrinien chez deux sujets humains pendant le cycle de base d'activité/repos de Kleitman (90 - 120 minutes) durant des activités courantes de la vie quotidienne. La figure 4b illustre les paramètres ultradiens et circadiens d'un stresser aigu (natation forcée chez les souris). Notez le pic initial de l'activité dans l'hippocampe, suivi d'un pic d'activité postérieur dans le cortex quand les symptômes de PTSD deviennent typiquement manifestes comme décrit par Kaufer et autres (1998). Le stress traumatique aigu peut mener au syndrome de stress post-traumatique (PTSD), qui est caractérisé par des symptômes neuropsychiatriques retardés comprenant la dépression, l'irritabilité, et une certaine altération du fonctionnement cognitif. Curieusement, les inhibiteurs de l'acétylcholinestérase - enzyme qui hydrolyse l'acétylcholine - peuvent induire des psychopathologies qui sont des réminiscences de PTSD. On ne sait toujours pas comment un événement stressant simple influence la plasticité neuronale à long terme. D'ailleurs, personne n'a proposé de mécanisme pour expliquer la corrélation entre les conséquences neuropsychologiques du stress et l'inhibition de l'acétylcholinestérase. Cependant, le stress aigu déclenche une augmentation passagère du taux de libération de l'acétylcholine et une phase d'augmentation de l'excitabilité neuronale. Les inhibiteurs de l'acétylcholinestérase favorisent également une augmentation de l'activité électrique dans le cerveau, vraisemblablement en augmentant la survie de l'acétylcholine dans la synapse. Ici nous rapportons qu'il y a une modulation bidirectionnelle semblable des gènes qui régulent la disponibilité de l'acétylcholine après le stress et le blocage de l'acétylcholinestérase. Ces changements calcium-dépendants d'expression des gènes coïncident avec des phases de hausse rapide et de dépression retardée de l'excitabilité neuronale. Les deux phases sont commandées par les récepteurs muscariniques de l'acétylcholine. Nos résultats suggèrent un modèle dans lequel une stimulation cholinergique vigoureuse déclenche l'induction rapide du gène codant le facteur de transcription c-Fos. Cette protéine contrôle alors des effets de normalisation sélectifs sur les activités durables des gènes impliqués dans le métabolisme de l'acétylcholine. « On s'attend à ce que **les mécanismes moléculaires traduisant une expérience traumatique de la vie en conséquences neuropsychologiques à long terme, impliquent des changements complexes de la régulation des gènes.** »(p. 373)

Ces paramètres temporels ultradiens de l'expression des gènes en réponse au stress aigu rapporté par Kaufer et col. sont semblables à ceux rapportés dans l'utilisation de l'hypnose thérapeutique pour améliorer les effets du trauma et du stress (Rossi, 2002). Dabney Ewin (1986), ancien président de la société américaine d'hypnose clinique, a documenté, par exemple, comment les suggestions hypnotiques pouvaient, administrées

dans un délai de deux heures (un temps ultradien BRAC typique) refroidir une brûlure grave, réduire l'inflammation et faciliter bien mieux la cicatrisation que quand la suggestion est utilisée plus de 2 heures après la brûlure. La recherche est nécessaire maintenant pour évaluer l'hypothèse que le mécanisme de cette application thérapeutique de l'hypnose peut être dans la modulation de l'expression des gènes et la formation des "protéines de stress", dont la surproduction après deux heures complique le processus curatif des patients brûlés (par exemple, les substances bradykinine-like qui interviennent dans l'inflammation, Pardue et al., 1989).

#### **4ème Niveau: Comportement, Apprentissage et Mémoire liés à l'Etat (SDMLB)**

Le niveau quatre du schéma 1 illustre comment **des messagers moléculaires** qui ont pour origine la fragmentation d'une plus grande protéine « molécule-mère » comme la POMC, **peuvent être stockés dans les cellules comme une sorte de mémoire** moléculaire. Des messagers moléculaires des cellules périphériques du corps, tels que l'adrénaline et la noradrénaline des glandes surrénales, sont déchargées dans la circulation sanguine. Là, ils peuvent accomplir la boucle de SDMLB de transduction de l'information de toutes les parties du corps aux réseaux neurologiques du cerveau illustrés par le réseau des lettres A à L au dessus du schéma un. On a calculé que les messagers moléculaires peuvent diffuser jusqu'à 15 millimètres par le fluide extracellulaire (ECF) à n'importe quel emplacement dans le cortex cérébral (Schmitt, 1984) pour moduler la mémoire, les émotions et le comportement au niveau cellulaire-génétique dans les neurones du cerveau (Routtenberg and Meberg, 1998).

**Sixième hypothèse: Les voies de la communication corps-esprit et des processus curatifs liés aux états internes (SDMLB) sont encodées par les récepteurs des messagers moléculaires du système nerveux central, du système nerveux autonome, des neuro-peptides et du système immunitaire du réseau psychosomatique, et se composent de deux voies principales. De même que les récepteurs des messagers moléculaires peuvent moduler les expériences cognitivo-émotionnelles, l'accès et la focalisation de l'expérience cognitivo-émotionnelle grâce à l'hypnose, modulent le réseau psychosomatique pour faciliter la guérison.**

La recherche en neurobiologie indique que la plupart des formes d'apprentissage (Pavlovien, Skinnerien, empreinte, sensibilisation, etc...) utilisent les messagers moléculaires de l'éveil – *de l'attention* - et du stress (comme l'ACTH, l'adrénaline etc...) dans la construction et la reconstruction de la mémoire (Izquierdo 1988). Puisque ces formes classiques d'apprentissage utilisent des messagers moléculaires, elles ont ipso facto une composante liée à l'état (SDMLB)(McGaugh, 1989). Les SDMLB peuvent être déclenchés ou arrêtés par des déclencheurs purement biologiques (en injectant un messageur moléculaire tel que de l'ACTH ou de l'adrénaline) et par des approches psychologiques et comportementales (renforcement positif ou négatif avec nourriture, décharges électriques etc.). **Quand de la mémorisation et un nouvel apprentissage sont encodés dans des conditions d'activation émotionnelle élevée, choc, surprise, stress ou trauma, cette mémorisation tend à être liée à cet état interne particulier (SDMLB) de cette condition psychobiologique. Cette mémoire dépendante d'un état interne précis devient dissociée ou apparemment « perdue » une fois que la personne a apparemment récupéré, quand les hormones ou les drogues de stress sont métabolisées (et éliminées du système).** La réactivation du stress dans un autre contexte, cependant, a une tendance à rétablir l'état de codage originel de ce SDMLB précis et donc à réactiver les cognitions, les émotions et les comportements liés à elle avec des degrés variables d'accès à la mémoire (*consciente*). Il est important d'identifier comment le SDMLB accomplit la boucle de transduction de l'information de communication esprit-corps sur le schéma 1, de telle façon que le réseau psychosomatique auquel peut accéder l'hypnose et qui peut être modulé par elle, devienne une « route à deux voies ». Une objection théorique à l'idée que le réseau psychosomatique est une « route à deux voies » est que le cerveau a été longtemps considéré comme "un organe privilégié" qui a "une barrière hémato-méningée" qui protège normalement le cerveau contre les substances toxiques qui peuvent circuler dans tout le reste du corps. Ceci impliquerait que beaucoup de messagers moléculaires du corps pourraient être empêchés d'entrer dans le cerveau par la barrière hémato-méningée. Des recherches récentes, cependant, ont démontré que **pendant des états émotionnels fortement stressants, la barrière hémato-méningée est moins étanche, de sorte que beaucoup de messagers moléculaires et d'autres substances peuvent entrer dans le cerveau** (Soreq and Friedman, 1997). L'hypothèse de la route à deux voies propose un mécanisme important de la façon dont les molécules du corps peuvent moduler une expérience mentale et comment une expérience mentale, telle que la suggestion hypnotique, peut moduler l'expression des gènes et d'autres molécules du corps. SDMLB est le concept psychobiologique fondamental qui jette un pont sur la prétendue dichotomie cartésienne entre l'esprit et le corps. Ce qui est le plus significatif au sujet de la recherche sur les SDMLB, c'est qu'elle nous permet d'étudier les paramètres "de l'amnésie réversible," qui est le phénomène psychobiologique fondamental que les théories de l'hypnose et de la psychanalyse ont toujours essayé d'expliquer (Rossi, 1996). La plupart des expériences sur les SDMLB démontrent que "l'amnésie réversible" est seulement partielle (c'est-à-dire, il y a habituellement quelques apprentissages et souvenirs disponibles, même dans un état dissocié, après que les molécules de messagers

moléculaires soient revenues aux niveaux normaux). De même, beaucoup de rapports dans la littérature sur l'hypnose documentent le fait que l'amnésie hypnotique est habituellement fragile et de caractère partiel. Dès le début de la psychanalyse, on a noté qu'un effroi, un choc, un trauma et un stress soudains pouvaient s'apparenter à "des états hypnoïdes" qui ont été liés d'une façon ou d'une autre au comportement amnésique, dissociée et névrotique. Une pleine amnésie qui est complètement réversible, cependant, est relativement rare dans la recherche sur les SDMLB, de même en psychanalyse et hypnose thérapeutique (Rossi and Cheek, 1988). Dans la littérature historique de l'hypnose et de la psychanalyse, ce même caractère fragile et partiel de l'amnésie réversible a été responsable de plusieurs des paradoxes de la dissociation et de la mémoire. Le modèle des SDMLB est le premier modèle expérimental qui peut expliquer les paradoxes de la dissociation en quelque sorte conformes à la recherche neurobiologique actuelle concernant les effets du stress sur l'esprit, la mémoire et la santé (Rossi and Ryan, 1986).

**Septième Hypothèse: L'application clinique de l'hypnose, de la psychanalyse et des arts thérapeutiques en général, engage des expériences mentales dépendantes de l'état interne du patient (SDMLB), qui sont codées et continuellement modulées par la dynamique génétique moléculaire du système nerveux central, du système nerveux autonome, des neuropeptides et du système immunitaire du réseau psychosomatique. C'est la base psychobiologique des concepts classiques de la psychologie des profondeurs tels que la dissociation, l'amnésie réversible, la répression émotionnelle et les complexes.**

Ces rapports présumés entre la dynamique génétique moléculaire du réseau psychosomatique et les SDMLB suggèrent un nouvel horizon de recherches psychobiologiques sur des concepts psychanalytiques classiques de répression, dissociation, et complexes émotionnels qui sont en accord avec la théorie du contrôle dissocié de l'hypnose (Spiegel, 1998 ; Boisé et Farvolden, 1998) et des voies corticales et sous-corticales de l'hypnose et de la réponse au placebo (Price, 1998; Rainville et al., 1997). Un nouveau paradigme pour une telle recherche a été fourni par Cahill et coll.(1994) qui ont comparé les effets sur les récepteurs bêta-adrénergiques du propranolol (médicament beta-bloquant donc antagoniste de ces récepteurs) sur la mémoire à long terme pour comparer les effets d'une histoire courte avec activation émotionnelle avec ceux de la même histoire entendue dans une neutralité émotionnelle. Leurs résultats étaient conformes à l'hypothèse que les messagers moléculaires (de fuite ou d'attaque : *fight or flight*) de la dynamique bêta-adrénergique des SDMLB interviennent dans une mémorisation accrue liée aux métaphores d'une histoire brève qui éveillent une émotion. Une telle recherche a pu devenir une approche psychobiologique plus efficace pour étudier les mérites relatifs des approches métaphoriques directes et indirectes de l'hypnose (Erickson et al., 1976).

## **Les frontières de la Psychobiologie de l'hypnose : Expression génique liée à l'état comportemental et expression génique dépendante de l'activité en génomique psychosociale**

Beaucoup de lignes de recherche suggèrent que **les gènes immédiats précoces (IEGs) sont les médiateurs** récemment découverts **entre la nature et la culture au niveau génétique-cellulaire** (Merchant, 1996; Rossi, 1996, 1997; Tölle 1995). Les gènes immédiats précoces (parfois appelés « gènes répondeurs primaires » ou « troisièmes messagers ») agissent comme des capteurs permettant aux signaux provenant de l'environnement externe de réguler la transcription adaptative de l'expression du gène-cible au niveau cellulaire. Les gènes immédiats précoces peuvent lancer une série de transformations moléculaires-génétiques qui peuvent traduire des signaux relativement brefs provenant de l'environnement en changements structurels durables du système nerveux en développement, et en la création d'une nouvelle mémorisation et d'un nouvel apprentissage installé pour toute la vie (Morimoto and Jacob, 1998; Tölle 1995). Pour inventer une métaphore, **les gènes immédiats précoces (IEGs) semblent fonctionner comme un "comité de coordination" négociant entre les stimuli du monde extérieur et les conditions intérieures des cellules, des processus d'adaptation créatrice au niveau génétique-protéique. De nouveaux stimuli activant une émotion ou des stimuli environnementaux stressants, par exemple, peuvent induire l'expression de gènes immédiats précoces** tels que *c-fos* et *c-jun* **et des protéines qu'ils codent dans des neurones du cerveau.**

En réponse aux conditions régnant dans les neurones, les protéines **fos** et **jun** s'associent pour former le complexe ligand d'ADN de la protéine-1 (AP-1) activatrice du facteur de transcription. Comme Bentivoglio et Grassi-Zucconi (1999, p. 236), qui ont fait une recherche considérable en laboratoire sur le rôle de l'expression des IEG dans le sommeil et le réveil, le décrivent, la séquence de reconnaissance de l' AP-1 est trouvée dans une variété de régions promotrices des gènes-cibles et module leur transcription, intervenant ainsi dans les réponses neuronales à différents signaux extracellulaires."Comme nous venons de le voir, plusieurs de ces

"signaux extracellulaires" ont leur origine ultime dans les signaux psychobiologiques d'éveil de l'attention en provenance du monde extérieur, qui activent l'expression des gènes précoces immédiats.

Nous avons besoin maintenant de recherches pour documenter comment de tels signaux extracellulaires qui activent les IEG, peuvent inclure l'activation de l'attention liée aux anticipations du sujet déclenchées par les influences psychosociales et hypnotiques. Cette orchestration de l'expression des gènes-cibles par les signaux psychosociaux du monde externe se traduit par la fabrication de protéines qui prolongent la dynamique adaptative de vie de l'énergie, de l'information et de la structure au niveau moléculaire - ce qui est nommé généralement "stress" "travail" et "guérison" par le psychothérapeute. « L'expression du gène liée à l'état comportemental » (Bentivoglio et Grassi-Zucconi, 1999, p. 245) par l'intermédiaire d'IEG tel que c-fos et c-jun, entre autres, est associée à une large gamme d'états comportementaux normaux : conscience, sommeil et rêve ainsi bien que les états d'éveil psychologique intense liés à la nouveauté, le stress physique et les traumatismes.

Alors que plus de 100 IEG ont été rapportés, nombreuses sont leurs fonctions d'activation des gènes-cibles liés aux états comportementaux en rapport avec la santé et la maladie, qui restent inconnues. La gamme complexe des fonctions biologiques et psychologiques auxquelles les gènes précoces immédiats sont déjà connus comme étant en corrélation évoque un rôle central pour ces IEG et leurs gènes-cibles dans la psychobiologie profonde de l'hypnose qui peut maintenant être explorée avec la nouvelle technologie des puces à ADN. L'hypnose a été caractérisée comme un continuum d'états corps-esprit (DeBenedittis et al., 1994; Rossi, 1996). L'analyse de grands échantillons de sujets ayant des degrés variables de susceptibilité hypnotique avec la nouvelle technologie des puces à ADN permettrait finalement d'indiquer avec précision ce que nous voulons dire en définissant l'hypnose comme un état modifié de conscience. Nous pouvons prévoir qu'une variété de patterns d'expressions géniques seraient associés au continuum d'états phénoménologiques que nous appelons états hypnotiques. Les analyses de cohortes de patients présentant une variété de dysfonctionnements reliés au stress, indiqueraient quels patterns d'expression génique sont associés aux divers problèmes psychosomatiques. Un travail en ligne directe serait de corréliser les patterns d'expression des gènes en hypnose avec ceux retrouvés médicalement reliés au stress pour déterminer quels patients sont les plus susceptibles de bénéficier de l'hypnose. Il ne devrait pas échapper à notre attention que ceci fournirait un nouveau critère scientifique pour évaluer l'efficacité thérapeutique de l'hypnose et des approches reliées au soin corps-esprit. Quelle que soit l'approche médicale, psychologique ou "alternative" de soin, la question cruciale demeure la même: Quels modèles d'expression des gènes sont facilités pour optimiser quelle voie esprit-corps pour guérir ? Cette question est d'importance centrale dans la médecine de réadaptation.

**Réadaptation par l'intermédiaire de l'expression Activité-Dépendante du gène.** Faciliter l'expression des gènes, de la neurogénèse, de la différenciation et de la maturation cellulaire dans les tissus jeunes fonctionnant récemment par l'intermédiaire des approches cognitivo-comportementales dépendantes de l'activité, est un mécanisme de réparation de base qui rend la réadaptation possible. Les patients présentant un trauma grave ayant pour résultat la perte ou la paralysie des fonctions sensori-motrices, dues aux dommages physiques, des accidents cardio-vasculaires, etc., par exemple, peuvent récupérer leurs capacités par l'intermédiaire de la thérapie physique et de l'ergothérapie qui fonctionnent principalement en **activant leur comportement**. Jusqu'à récemment, le mécanisme moléculaire-génétique de la médecine de réadaptation par activation comportementale n'a pas été compris. Notre nouvelle hypothèse neurobiologique est que **l'activation du comportement déclenche l'expression activité-dépendante du gène**. Cette **expression du gène dépendante de l'activité initie la guérison par la genèse des protéines qui facilitent la neurogénèse et la différenciation de cellules souches dans de nouveaux tissus**.

Nous ne connaissons pas toute la gamme des possibilités et les limites de cette approche cognitivo-comportementale issue des neurosciences appliquée aux soins médicaux et à la réadaptation. Des efforts intenses de recherche doivent maintenant être en cours pour découvrir les conditions optimales avec lesquelles les stimulations cognitivo-comportementales - et l'hypnose thérapeutique – pourraient déclencher l'expression activité-dépendante des gènes, la neurogénèse et la réparation physique dans la médecine de réadaptation (Johansson 2002).

**Huitième Hypothèse: Les applications thérapeutiques de l'hypnose facilitent la génomique psychosociale dans son encodage de nouvelles expériences, de mémorisations et d'apprentissages de comportements au niveau neuronal-génétique-protéique dans les paramètres temporels quasi-périodiques ultradiens et circadiens de la potentialisation à long terme.**

La plupart des stimuli environnementaux éveillant l'attention qui ont été étudiés, peuvent induire en quelques minutes l'activité des IEG dans des neurones du système nerveux central, leur pic de concentration protéique survient typiquement en moins de quinze à vingt minutes et leurs effets durent habituellement pendant

une heure ou deux. Ce sont les mêmes paramètres temporels pour le modèle psychobiologique de la mémoire que pour "la potentialisation à long terme" de l'apprentissage (LTP). Il est bien établi maintenant que la LTP a lieu dans beaucoup de régions du cerveau liée au stress et à l'apprentissage émotionnel (McKernan and Shinnick-Gallagher, 1997). La LTP fonctionne dans la même tranche de temps ultradienne quasi-périodique d'environ 90-120 minutes (Bailey et autres 1996), typique de beaucoup de processus dynamiques curatifs esprit-corps et d'hypnose vus plus hauts. Nous présumons que les changements dans l'orchestration des patterns de transcription de gènes et de la création de nouvelles protéines déclenchées par les applications thérapeutiques de l'hypnose, pourraient mener à des changements durables du système nerveux central en convertissant la mémoire à court terme en apprentissage de comportements à long terme (Tully, 1996). Les IEG sont maintenant employés comme marqueurs ou indicateurs des changements de l'activité neuronale dans la dépression et la schizophrénie. Des drogues antipsychotiques sont conçues actuellement pour moduler les effets des IEG sur des voies menant à la production et à l'utilisation des neurotransmetteurs telles que la dopamine, la sérotonine et la noradrénaline qui sont impliquées dans l'"hypothèse dopamine" de la schizophrénie (Merchant, 1996). La plupart des drogues traitant la douleur comme les drogues provoquant une dépendance telles que la cocaïne, l'amphétamine et les opiacés entrent également en interaction avec les gènes précoces immédiats. Quelques citations de Ziegelgaensgerger (1998) à l'institut Max Planck de Munich (*département de Psychiatrie*) décrivent plusieurs des voies moléculaires par lesquelles l'expérience psychologique de la douleur évoque l'expression génique dépendante de l'activité: "les premières réponses à court terme qui suivent l'activation des nocicepteurs, sont reflétées dans les changements rapides de l'activité de décharge neuronale dans une variété de systèmes pharmacologiquement et anatomiquement distincts du système nerveux central. Dans ces systèmes, les changements à long terme exigent généralement une altération de l'expression génique. La modulation de l'expression génique dépendante de l'activité est une caractéristique des systèmes fortement intégrés tels que celui de la perception de la douleur... Chacun des niveaux d'intégration de l'information nociceptive reçoit et est aussi probablement l'origine des mécanismes modulateurs donnés par les voies segmentaires ou afférentes descendantes. A côté des neurotransmetteurs "classiques", les molécules biologiquement actives telles que les hormones peptidiques, les neurostéroïdes, l'adénosine, les facteurs trophiques ou les cytokines libérés par les terminaisons synaptiques ou non-synaptiques des neurones voisins, des cellules gliales ou des composants du système immunitaire ou de la circulation, participent à l'intégration de l'information somato-sensorielle... Un effet facilitateur important du système nerveux central répondant aux stimuli nociceptifs implique l'interaction entre le L-glutamate et la substance P, un neuropeptide long dont on pense qu'il a un rôle dans la perception de la douleur. On pense que les gènes précoces immédiats (IEG) participent comme des troisièmes messagers vers la fin de la phase de la cascade de transcription des stimuli. Ils codent pour des facteurs de transcription et changent l'expression et la traduction des gènes dans la production correspondante de protéines tels que les enzymes, les récepteurs ou les neurotransmetteurs. **La quantité de protéines variées codées par les IEG des neurones centraux, est proportionnelle au degré d'excitation synaptique qui suit la stimulation nociceptive aiguë somatique et viscérale, et est réduite par l'application de morphine avant la stimulation. La phosphorylation des protéines servant de ligands pour l'ouverture et la fermeture des canaux apparaît comme un mécanisme majeur dans la régulation de la plasticité neuronale.**"

Le résumé de Ziegelgaensgerger comporte des implications à de nombreux niveaux dans l'expérience douloureuse, de l'esprit à la molécule : **les gènes précoces immédiats sont essentiels dans la liaison entre la psychobiologie de la douleur et de ses émotions telles qu'on l'observe dans la dépression et les comportements addictifs.** Il n'y a jusqu'ici aucune étude des effets de l'hypnose sur les IEG mais les observations récentes sur la relation de c-fos et du facteur induisant la croissance des nerfs A (NGFI-A) dans le cycle veille-sommeil (Bentivoglio et Grassi-Zucconi, 1999) implique que ces gènes précoces immédiats peuvent être liées aux paramètres quasi-périodiques de l'hypnose. On a trouvé, par exemple, "que l'expression de c-fos pendant l'éveil est strictement corrélée au niveau d'activité du système noradrénergique... des taux élevés de c-fos pendant l'éveil forcé et spontané et... des niveaux bas pendant le sommeil"(Cirelli et al., 1998, pp. 46). Alors que la plupart des recherches ont été faites avec des animaux, on tente d'établir que la stimulation du système noradrénergique et de l'expression des IEG peut être la base moléculaire-génétique de la « psychophysiologie de la fascination » de Braid (1855/1970) comme voie thérapeutique dans les applications cliniques de l'hypnose. Ce nouveau champ de communication esprit-gène que nous pourrions appeler "génomique psychosociale" - comment les influences psychosociales peuvent transmettre le signal de la réponse esprit-corps au niveau de la transcription du gène et à la formation de nouvelles protéines dans le domaine de la santé, de la performance mais aussi dans la maladie ; ce qui a des implications très larges dans une nouvelle compréhension de la phénoménologie des expériences créatrices de la vie (Rossi, 1972/1985/2000, 2002).

**Neuvième Hypothèse : Enrichir les expériences de la vie qui évoquent l'éveil psychobiologique, avec la fascination positive et la focalisation de l'attention pendant des moments créateurs d'activité artistique, de musique, de danse, de théâtre, d'humour, de spiritualité, de numinosité, de crainte, de joie, d'espoir, d'espérance, et les rituels sociaux, peut déclencher des premières cascades immédiates de protéines fabriquées par les gènes pour optimiser la neurogénèse, la communication esprit-corps et la guérison par l'intermédiaire de**

## **la différenciation des cellules souches dans des nouveaux tissus sains par les applications thérapeutiques de l'hypnose.**

L'histoire entière des approches thérapeutiques holistiques comprenant les rituels spirituels antiques et modernes de l'exorcisme, le chamanisme, la marche sur le feu et "les méthodes mystérieuses" de l'acupuncture, du travail corporel, du toucher thérapeutique et du biofeedback, qui évoquent une expérience positive de merveilleux et d'espérance, sont la base de données empiriques pour cette hypothèse au sujet du rôle de l'éveil psychologique et de la fascination dans les applications cliniques de l'hypnose (Rossi and Nimmons, 1991). Nous supposons que les guérisons psychobiologiques survenues pendant des expériences religieuses extatiques ou "numineuses," se composant d'une combinaison de sentiments de fascination, de mystérieux et de grandiose (Otto, 1923/50), a beaucoup de choses en commun avec des rituels traditionnels et modernes de soins liés aux groupes d'entraide, de programmes en douze étapes et aux prétendus "cures miracles" dans des démonstrations cliniques d'hypnose (Barber, 1990). Nous présumons que **de même que les états d'activation émotionnelle négative peuvent déclencher par l'intermédiaire du SNC, du SNV et du système des neuropeptides du réseau psychosomatique toute une cascade d'activation des IEG menant à la synthèse des protéines et de la maladie liée au stress, les expériences psychobiologiques positives ont un effet curatif en déclenchant des cascades protéiques au niveau des IEG.** Ceci implique que **l'expérience de la fascination, de la nouveauté, du mystère, de la surprise positive et de l'introspection expérimentés dans l'hypnose** (Rossi, 1973) **pourrait favoriser l'accès à une série d'IEG et ainsi mener à une cascade de synthèse de protéines curatives** (Rossi, 1972/1986/2000).

Chez des souris et des primates matures, les expériences d'enrichissement de l'environnement et de nouveauté initient des cascades d'IEG qui mènent à la formation de nouvelles protéines et de 15% de neurones supplémentaires avec un nombre de synapses accru et plus de dendrites dans le gyrus dentelé de l'hippocampe qui encode la mémoire et l'apprentissage (Kempermann 1997; Gould 1998). Une fois combiné avec un exercice volontaire tel que la course, le nombre de nouvelles cellules est doublé. (Van Praag et al., 1999). On a maintenant la preuve que la neurogénèse (la croissance de nouveaux neurones) a aussi lieu dans l'hippocampe humain adulte (Eriksson 1998 ; Gould 1999). La signification de tels résultats expérimentaux est qu'ils fournissent une base rationnelle pour notre nouveau paradigme psychobiologique dans l'étude des applications thérapeutiques de l'hypnose, en facilitant la neurogénèse dans l'hippocampe du cerveau humain ainsi que la guérison psycho-corporelle au niveau cellulaire-génétique-protéique dans tout le corps. Ceci implique une hypothèse plus générale au sujet du rôle des IEG dans les expériences d'éveil positif de l'hypnose de phase élevée et la réponse au placebo.

Les recherches actuelles suggèrent que les cellules souches résident normalement tranquillement dans la plupart des tissus de l'organisme mature. **Quand il y a des dommages traumatiques ou des dégâts liés au stress sur des cellules, les cellules souches peuvent recevoir des signaux moléculaires pour différencier et produire de nouvelles cellules saines pour remplacer celles qui ont été endommagées et détruites.** Les cellules souches fonctionnent ainsi comme des « mères qui raccomodent » (Vogel, 2000). **Stress, trauma, blessures et maladies de toutes sortes laissent une traînée de signaux moléculaires qui activent le cycle de synthèse de l'expression protéique des gènes dans les cellules souches résidant toujours dans les tissus dysfonctionnels.** Nishimura et col. (2002) ont résumé leur recherche sur la différenciation des cellules souches dans des follicules capillaires comme exemple clair de la façon dont les cellules souches répondent aux signaux moléculaires dans leur environnement immédiat (leur niche) : « On pense que les cellules souches - qui ont la capacité de s'auto-renouveler et de produire différentes cellules filles différenciées – se maintiennent dans un environnement spécifique connu sous le nom de niche. La localisation de la niche, cependant, demeure en grande partie obscure pour la plupart des systèmes de cellules-souches. Les mélanocytes (cellules pigmentaires) des follicules capillaires prolifèrent et se différencient de façon étroitement couplée au cycle de régénération des cheveux. Ici nous rapportons que des cellules-souches de la lignée des mélanocytes peuvent être identifiées, en utilisant les souris transgéniques Dct-lacZ, dans la partie permanente inférieure des follicules de cheveux de souris dans tout le cycle du cheveu. C'est seulement la population cellulaire de cette région qui remplit les critères de cellules-souches, en étant immatures, de renouvellement lent, s'auto-maintenant et entièrement compétentes dans la régénération de cellules filles qui permettent la phase de croissance des follicules des cheveux. L'induction du processus de re-pigmentation chez les souris transgéniques K14-steel factor , démontre qu'une partie des cellules-filles produites par les cellules-souches peut émigrer en dehors de la niche et conserver des capacités suffisantes d'auto-renouvellement pour fonctionner comme cellules souches après repopulation dans les niches vides. Nos données indiquent que **la niche a un rôle dominant dans la détermination du destin de la progéniture de cellule-souche** de mélanocyte. »

Un exemple plus récent de l'utilisation des cellules souches pour faciliter le rétablissement dans un modèle de sclérose en plaques chez des souris (Steinman 2003; Pluchino 2003). On a constaté que les cellules neurales précurseurs adultes ("neurospheres" ou cellules-souches adultes) injectées dans la circulation ou le liquide céphalo-rachidien pouvaient trouver leur chemin vers les neurones endommagés par la sclérose en plaques et réparer des dommages au cerveau et à la moelle épinière. Je présume maintenant que **les messagers moléculaires produits par du stress, des blessures et des maladies peuvent activer les gènes précoces immédiats dans des cellules-souches, de sorte qu'ils envoient alors des signaux aux gènes-**

**cibles nécessaires pour synthétiser les protéines qui transformeront (permettront la différenciation) des cellules-souches en cellules matures, organisées en tissus fonctionnant correctement.** Ces nouvelles cellules tissulaires peuvent alors remplacer les cellules blessées, vieilles, ou dysfonctionnelles qui meurent par le processus d'apoptose, "suicide cellulaire" en réponse à la sénescence, le stress, les dommages, les mutations génétiques, etc... (McLaren, 2000; Temple, 2001). La recherche est nécessaire maintenant pour documenter les voies par lesquelles les messagers moléculaires sont corrélés aux dommages et au stress et comment leur modulation par l'hypnose thérapeutique pourrait faciliter la différenciation des cellules-souches menant à la guérison pendant des expériences psychologiques positives.

**Dixième Hypothèse: L' effet Placebo et de nouveauté sur l'expression protéique des gènes précoces immédiats. Les Placebos entraînent des voies de communication esprit-corps entre une attente psychosociale positive et les dynamiques - liées aux états internes - du SNC, du SNV et du système des neuropeptides du réseau psychosomatique, qui déclenchent des cascades de gènes précoces immédiats menant à la synthèse de protéines aux niveaux structuraux, énergétiques et informationnels de la réparation par les cellules souches du cerveau et du corps.**

La recherche sur l'effet placebo trouve environ **30% de sujets rapportant un bénéfice thérapeutique après expérimentation d'un placebo** (Harrington, 1997; Quitkin et al., 1996). Avec les drogues psychiatriques telles que les inhibiteurs sélectifs de recapture de la sérotonine, il y a un taux de rechute seulement de 45% après un an. Ceci signifie que 55% des sujets ont rapporté une réponse significative de placebo même après un an. (Moller and Volz, 1996). La réponse au placebo est-elle simplement un phantasme ou cette recherche reflète-t-elle un effet curatif psychobiologique de 30% à 55% qui est mesurable au niveau cellulaire-génétique-protéique ? Puisque l'on sait maintenant que l'éveil psychobiologique, comme celui fourni par un environnement enrichi, peut produire une réponse d'IEG, nous supposons que "l'effet placebo/nouveauté des protéines des gènes précoces" peut produire une cascade d'IEG menant à la synthèse des protéines pour un placebo véritablement curatif au niveau génétique cellulaire dans les cellules souches (Rossi, 1997, 2002). Nous présumons qu'un sentiment intense et positif de fascination, un éveil émotionnel et une espérance qui sont suscités par une nouvelle pilule brillamment colorée de sucre peuvent être juste aussi efficaces qu'un nouveau et mystérieux rituel thérapeutique présenté par un guérisseur venant d'un pays lointain. On sait qu'une augmentation de sécrétion de CRF (ARN messenger de CRF) apparaît dans le noyau paraventriculaire de l'hypothalamus pour lancer une réponse adaptative d'éveil dans les minutes qui suivent l'expérience d'un stresser physique ou psychique aigu (Brush and Levine, 1989; Lloyd and Rossi, 1992). Nous supposons qu'un placebo peut lancer cette dynamique psychobiologique pour entraîner les paramètres quasi-périodiques d'une réponse curative au niveau cellulaire-génétique-protéique dans des cellules-souches. Ceci explique le fait que **la réponse au placebo apparaît en quelques minutes mais peut également disparaître quand son effet de nouveauté est épuisé - exactement comme c'est le cas avec la cascade esprit-corps CRF-POMC-ACTH-Cortisol-Gène-Proteine qui finit d'être métabolisée quand la nouveauté ou un facteur de stress est retiré.** La recherche avec la nouvelle technologie des puces à ADN est nécessaire maintenant pour explorer les paramètres concernant la façon dont des expériences enrichies de la vie et l'effet placebo/nouveauté de protéine de gène précoce immédiat pourraient être facilités avec les applications thérapeutiques de l'hypnose.

Une étude récente en imagerie cérébrale par Petrovic et al.(2002) documente comment **les placebos engagent les mêmes circuits cérébraux que les drogues anti-douleur** : « Il a été suggéré que l'analgésie par placebo implique à la fois des réseaux cognitifs d'ordre supérieur et les systèmes opioïdes endogènes. Le cortex cingulaire antérieur et le tronc cérébral sont impliqués dans l'analgésie opioïde, suggérant un rôle semblable pour ces structures dans le placebo. Dans cette étude [au PET Scan ], nous confirmons que l'analgésie opioïde comme celle par placebo sont associées à une **activité accrue dans le Cortex cingulaire Antérieur.** » (p. 923) Puisque nous savons maintenant que ces douleurs et les deux formes d'analgésie engagent l'expression des gènes (Rossi, 2002), cette étude est un modèle pour la future recherche psychogénétique, idée implicite dans les commentaires de Holden (2002) sur l'étude de Petrovic :

« La véritable analgésie comme le placebo ont provoqué une augmentation du débit sanguin dans des secteurs du cerveau connus pour être riches en récepteurs aux opioïdes : le tronc cérébral et le cortex cingulaire antérieur (CCA), qui échangent des informations avec un réseau cérébral comprenant le cortex orbitofrontal, une partie relativement sophistiquée du cerveau connue comme participant au traitement des émotions. En outre, pour les gens qui ont le mieux répondu au placebo - selon leurs estimations sur une échelle de réduction de la douleur de 0 à 100 - l'imagerie cérébrale a montré également plus d'activation du CCA qu'avec la drogue. « Ceci . . . fournit un argument de plus en faveur de l'hypothèse que **les bons répondants au placebo ont un système opioïde plus efficace** » (p. 947) L'utilisation d'une 0 à 100 dans l'étude de Petrovic est identique à l'utilisation de la "gradation de symptôme" pour faciliter et évaluer les effets analgésiques et curatifs de l'hypnose thérapeutique (Rossi, 2002). L'étude de Petrovic contredit les conclusions d'une génération précédente de chercheurs, qui n'ont pas relié l'hypnose au placebo ni à l'analgésie opioïde (Hilgard 1983). Une recherche plus

récente de Rainville (1997, 1999) rejoint par contre celle de Petrovic en documentant que les secteurs du cerveau qui sont les plus actifs lors de la douleur incluent le cortex cingulaire antérieur, qui est impliqué dans l'expérience hypnotique. Ces études indiquant la même localisation cérébrale pour les effets analgésiques des molécules, du placebo et de l'hypnose thérapeutique, sont conformes à la nouvelle science génétique psychosociale qui pourrait unifier la médecine moléculaire moderne avec la médecine alternative et complémentaire dans une théorie unifiée de la santé esprit-corps par l'intermédiaire de l'hypnose thérapeutique, du placebo et de la psychothérapie en général.

## Résumé

Nous avons passé en revue quels problèmes et quels paradoxes de l'hypnose historique et de l'impasse de la théorie courante au niveau cognitivo-comportemental pourraient être résolus par une compréhension plus profonde des paramètres psychobiologiques normaux de temps de communication esprit-corps et de réparation au niveau protéique-génétique-cellulaire. Nous proposons une extension du domaine psychologique de l'hypnose thérapeutique en y inclure l'utilisation de la boucle cybernétique entière de transduction de l'information entre l'environnement psychosocial, le système nerveux central et les réseaux psychosomatiques des systèmes nerveux autonome, neuroendocrinien et immunitaire. Quatre niveaux du processus général de communication esprit-corps par l'intermédiaire des messagers moléculaires et de leurs récepteurs ont été intégrés dans une large description de la façon dont les expériences psychosociales telles que l'hypnose et la réponse au placebo pourraient déclencher de premières cascades immédiates de protéines codées par les gènes immédiats précoces, protéines facilitant la réparation corporelle, la mémorisation, l'apprentissage, la créativité et le comportement en général. Dix hypothèses intégrant le modèle traditionnel de la médecine classique avec la dynamique psychobiologique de l'hypnose thérapeutique sont décrites comme un guide pour la recherche en utilisant la nouvelle technologie des puces à ADN pour tracer des voies de communication psycho-corporelles à tous les niveaux : du cognitivo-émotionnel au génétique-cellulaire. Les conséquences d'une telle recherche concernent les applications thérapeutiques de l'hypnose dans le nouveau millénaire. Ces applications peuvent inclure la facilitation de la neurogénèse dans le cerveau humain, le traitement et la réadaptation psycho-corporelle au niveau cellulaire-génétique-protéique dans tout le corps.

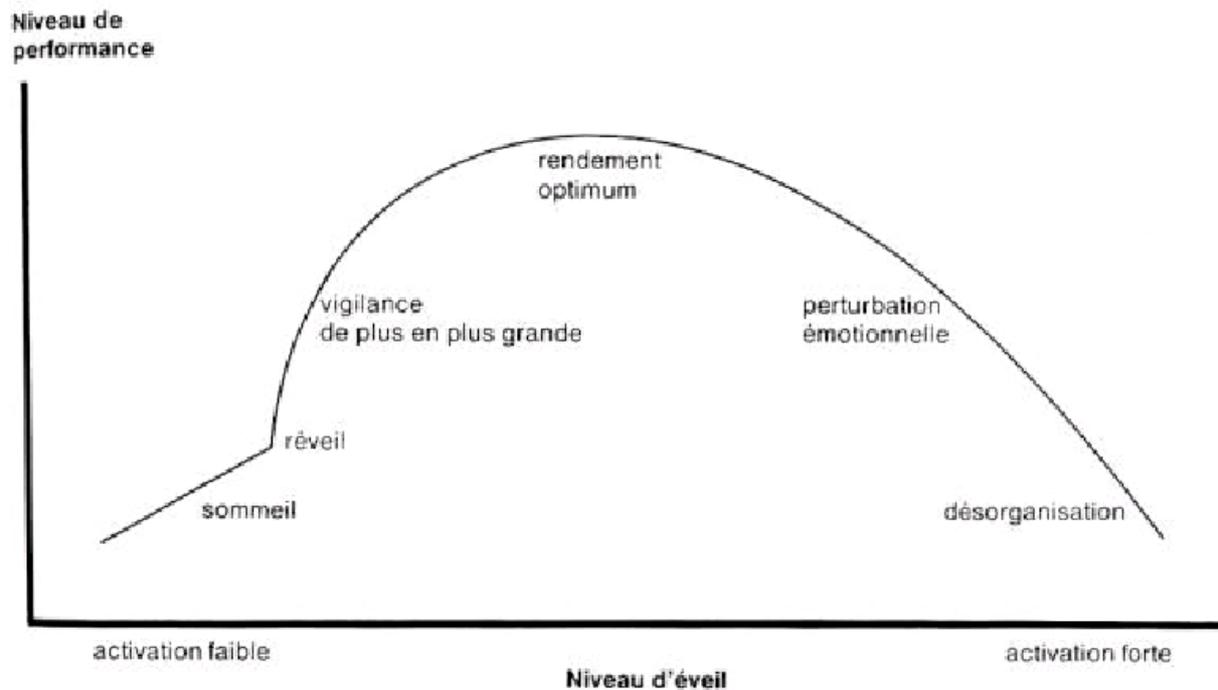
## Glossaire

Algorithme : suite de règles opératoires explicites.

Chaînes de Markov : cf [http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%Aene\\_de\\_Markov](http://fr.wikipedia.org/wiki/Cha%C3%Aene_de_Markov)  
Processus décrivant une suite d'états aléatoires grâce à des probabilités.

Fonction de Yerkes-Dodson : cf émotion et performance en sport  
<http://perso.wanadoo.fr/didier.delignieres/Publis-docs/Emotionetperformance%20sportive-1998.pdf>

La performance est optimale pour un certain niveau d'activation émotionnelle, comme le montre la courbe en «U inversé» de Yerkes-Dodson reproduite ci-dessous. En dessous ou au delà de cette intensité émotionnelle – qui est en fait régulée par la substance réticulée du tronc cérébral – la performance est moins bonne. Apprendre à optimiser sa performance, son habileté, c'est apprendre à restreindre son champ de conscience juste le temps adéquat pour focaliser son attention sur les signaux les plus pertinents tout en activant sa vigilance au niveau le plus adapté pour cette performance spécifique (ni trop, ni trop peu).



Patron, pattern, modèle de fabrication, motif qui va se retrouver sur différentes structures ; tous ces termes sont synonymes et renvoient à la notion de forme qui s'impose pour guider la création ou l'évolution d'une structure, comme la forme d'un moule.

Quasi-périodique : se dit d'un système qui revient cycliquement à des valeurs très proches sans qu'elles soient identiques. Un attracteur étrange illustre bien le comportement d'un système quasi-périodique : il décrit une trajectoire confinée dans un espace limité mais qui ne repasse jamais exactement au même endroit, un tel attracteur signe la présence d'un chaos déterministe dans l'évolution de ce système.

Transduction : **transcription**. En informatique : Le fait de traduire un texte, en particulier un code source en un code objet.

*Autres textes d'Ernest ROSSI traduits en français*

-L'ordre invisible de la psyché auto-organisée <http://hy33.free.fr/fl/Ros4.doc>

-Qu'est-ce que la vie ? L'évolution de l'information <http://hy33.free.fr/fl/RossiVie.doc>

## References

Aldrich, K., & Bernstein, D. (1987). The effect of time of day on hypnotizability. *International Journal of Clinical & Experimental Hypnosis*, 35(3), 141-145.

Amigo, S. (1994). Self-regulation therapy and the voluntary reproduction of stimulant effects of epinephrine: possible therapeutic applications. *Contemporary Hypnosis*, 11, 3, 108-120.

Barabasz, A. (2002). The reality of trance. Paper presented at The Society for Clinical and Experimental Hypnosis: 53rd Annual Scientific Meeting November 9-10, Boston, Massachusetts.

Bailey, C., Bartsch, D. & Kandel, E. (1996). Toward a molecular definition of long-term memory storage. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 93:13445-13452.

Barabasz, A. & Barabasz, M. (1996). Neurotherapy and alert hypnosis in the treatment of attention deficit hyperactivity disorder. In Lynn, S., Kirsch, J. & Rhue, J. *Clinical Hypnosis Handbook*, APA 271-291.

- Barabasz, A., & Lonsdale, C. (1983). Effects of hypnosis on P300 olfactory-evoked potential amplitudes. *Journal of Abnormal Psychology*, 92, 520-523.
- Barber, J. (1990). Miracle cures? Therapeutic consequences of clinical demonstrations. In Zeig, J. and Gilligan, S., (Eds.), *Brief Therapy: Myths, Methods, and Metaphors*. New York: Brunner/Mazel, pp. 437-442.
- Barber, T. (1984). Changing unchangeable bodily processes by (hypnotic) suggestions: A new look at hypnosis cognitions, imagining, and the mindbody problem. *Advances*, 1, 7-40.
- Bentivoglio, M., & Grassi-Zucconi, G. (1999) Immediate early gene expression in sleep and wakefulness. In Lydic, R. & Baghdoyan, H. (Eds.) 1999. *Handbook of Behavioral State Control: Cellular and Molecular Mechanisms*. New York: CRC Press.
- Bernheim, H. (1886/1957). *Suggestive Therapeutics: A Treatise on the Nature and Uses of Hypnotism*. Westport: Associated Booksellers.
- Bongartz, E. (Ed.), (1992) *Hypnosis: 175 Years after Mesmer: Recent Developments in Theory and Application*. Konstanz: Universitätsverlag.
- Born, J., Hansen, K., Marshall, L., Mölle, M. & Fehm, H. (1999). Timing the end of nocturnal sleep. *Nature*, 397, 29-30.
- Borrelli, R. and Coleman, C. (1998). *Differential Equations: A Modeling Perspective*. New York: Wiley.
- Braid, J. (1855/1970). The Physiology of Fascination and the Critics Criticized. In Tinterow, M. (1970). *Foundations of Hypnosis*. Springfield, Ill: C. C. Thomas.
- Brey, D. (1995). Protein molecules as computational elements in living cells. *Nature*, 376, 307-312.
- Brown, T. (1999). *Genomes*. New York: Wiley-Liss.
- Brown, P. (1991a). Ultradian rhythms of cerebral function and hypnosis. *Contemporary Hypnosis*, 8, 17-24.
- Brown, P. (1991b). *The Hypnotic Brain: Hypnotherapy and Social communication*. New Haven: Yale University Press.
- Brush, F. R. & Levine, S. (1989). *Psychoendocrinology*. San Diego: Academic Press.
- Cahill, L., Prins, B., Weber, M., & McGaugh, J. (1994). B-Adrenergic activation and memory for emotional events. *Nature*, 371, 20, 702-704.
- Castes, M., Hagel, I., Palenque, M., Canelones, P., Corano, A., & Lynch, N. (1999). Immunological changes associated with clinical improvement of asthmatic children subjected to psychosocial intervention. *Brain & Behavioral Immunology*, 13(1), 1-13.
- Cirelli, C., Pompeiano, M. & Tononi, G. (1998). Immediate early genes as a tool to understand the regulation of the sleep-wake cycle: *In situ* hybridization, and antisense approaches. In Lydic, R. (Ed.), *Molecular Regulation of Arousal States*. New York: CRC Press.
- Crasilneck, H. (1997). Advanced Workshop in Pain: The case of Janelle. 14th International Congress of Hypnosis, San Diego, California.
- Davidson, E. et al. (2002). A Genomic regulatory network for development. *Science*, 295, 1669-1678.
- DeBenedittis, G., Cigada, M., Bianchi, A., Signorini, M., & Cerutti, S., (1994). Autonomic changes during hypnosis: A heart rate variability power spectrum analysis as a marker of sympatho-vegal balance. *International J. Clinical and Experimental Hypnosis*, 42, 2, 140-152.
- Edmonston, W. (1986). *The Induction of Hypnosis*. New York: Wiley.
- Erickson, M. (1948) Hypnotic Psychotherapy. In Rossi, E. (Ed.) *The Collected Papers of Milton H. Eric*