

- LES TRAITEMENTS PAR CHAMPS MAGNETIQUES -

par Jean Marie Danze^(*)

Une bien longue histoire...

Depuis la plus haute antiquité, les propriétés des aimants ont fasciné les hommes. Ces lignes de forces invisibles qui émanent d'un minerai de magnétite (Fe_3O_4) et qui attirent le fer ont suscité des débats passionnés dans le monde scientifique.

Paracelse (1493-1541) considérait l'aimant comme "*le roi de tous les secrets*". En 1644, le philosophe et mathématicien René Descartes a fait mouvoir sur un petit récipient plein d'eau, une gondole à laquelle était fixée une pierre de magnétite. Au moyen d'une autre pierre d'aimant, selon l'extrémité de la pierre présentée, il faisait se rapprocher ou s'écarter la gondole.

Beaucoup de ces scientifiques ont tenté de trouver une explication au phénomène physique du magnétisme. Il a fallu attendre la physique quantique pour découvrir une explication plausible basée sur le spin de l'électron (rotation de l'électron sur lui-même).

La matière est constituée d'atomes. Ces atomes sont composés d'un noyau positif, de protons et de neutrons entourés de couches concentriques où gravitent des électrons (négatifs). Un atome à l'état équilibré (neutre) comprend autant d'électrons (-) que de protons (+). S'il perd un électron, il y a excédent de charge positive, il devient un ion positif. S'il gagne un électron, il y a excédent de charge négative, il devient un ion négatif.

Chaque atome comprend donc plusieurs orbites électroniques. Or, un électron de charge e^- accomplit x tours par seconde autour du noyau. Electriquement parlant, l'orbite peut être comparée à une spire (bobinage) parcourue par un courant dont l'intensité vaut : $i = x (e^-)$ et dont le moment magnétique est directement proportionnel à i , c'est-à-dire à la vitesse angulaire de l'électron ($w = 2\pi x$).

Pour l'ensemble des orbites électroniques d'un atome, l'orientation des plans de gravitation et le jeu des symétries sont tels que le moment magnétique global est nul.

Il faut également savoir que chaque électron est animé d'un mouvement de rotation autour de son axe, comme une petite toupie : son moment magnétique est désigné par le mot "spin" (de l'anglais *to spin*, tourner).

Lorsqu'un atome dispose de peu d'orbites électroniques ou lorsque les orbites ne sont pas disposées symétriquement, il possède un moment magnétique propre. Cet atome est comparable à une petite spire (feuillelet magnétique).

Dans la matière en général, ces petites spires ont toutes les orientations possibles : le moment magnétique résultant est donc nul.

(*) Licencié ès Sciences Chimiques, ex-assistant à l'Université de Liège (Institut de Pharmacie), Consultant en Biophysique.

Par contre, si nous plaçons un échantillon de cette matière dans un champ magnétique, toutes les spires figurées par ces atomes vont s'orienter dans le même sens et leur moment magnétique va adopter la direction de ce champ. La matière devient alors aimantée comme le font les substances paramagnétiques.

A une température donnée, appelée température de Curie (environ 650 °C), l'orientation des atomes cesse, suite à l'agitation thermique et le magnétisme disparaît.

Un corps paramagnétique n'acquerra jamais une aimantation telle celle qu'on peut obtenir avec le fer (ferromagnétisme) précisément pour des raisons de configuration électronique.

Une hypothèse basée sur les "*champs moléculaires de Weiss*" permet d'expliquer le ferromagnétisme:

" Dans un petit volume de substance ferromagnétique comprenant plusieurs molécules (un cristal par exemple), les atomes orientent leur moment magnétique selon une direction privilégiée par suite d'une interaction moléculaire assimilable à un champ.

Une barre de fer est donc comparable à un grand nombre de petits aimants permanents. Ces aimants sont composés de groupes d'atomes orientés de manière quelconque. L'aimantation de l'ensemble est donc nulle. Lorsqu'on soumet cette barre à un champ magnétique orienté, les petits aimants qui la composent s'orientent eux-mêmes selon une direction privilégiée et la barre devient un aimant."

Les aimants permanents sont donc composés d'atomes dont les électrons ont des spins orientés.

La physique nous apprend que les champs magnétiques et les champs électriques entrent en interaction.

Ceci se produit évidemment lorsqu'un tissu nerveux (axones parcourus par des impulsions électriques) est soumis à un champ magnétique.

Le professeur J.B. Baron, dans son ouvrage remarquable : "*Les aimants dans la médecine d'aujourd'hui*"(1989)[1], nous indique que les terminaisons musculaires sont composées de spires qui peuvent être rapprochées ou étirées selon les polarités de champs magnétiques auxquelles elles sont soumises. Le pôle Nord d'un aimant relaxe les fibres, le pôle Sud les contracte.

Il y cite également les travaux de Roth qui montrent que l'axone de l'escargot et de l'écrevisse réagissent de la même façon au stimulus électrique qu'au stimulus magnétique, ceux de Guattari démontrant l'effet anti-inflammatoire et anti-oedème du pôle Sud d'un aimant, ceux de

Zerbib et Purfish indiquant le rôle cicatrisant du pôle Sud.

Il fait état de ses recherches en association avec Fauchier et Bousquet grâce auxquelles ils montrent que l'application de champs magnétiques SUD, normalise les protéines de l'inflammation, une glycoprotéine, et l'haptoglobine [2].

Le chercheur américain J. Kirschvink, de la CALTECH, a publié en 1992, dans "*Proceedings of the National Academy of Sciences*" [3] le compte-rendu de ses travaux au cours desquels il a mis en évidence la présence de microcristaux de magnétite dans le cerveau humain. Son équipe avait constaté, déjà, la présence de corpuscules de magnétite dans d'autres tissus humains. Ceci permet d'expliquer que certaines cellules ou tissus nantis de ces magnétites puissent être influencés par des champs magnétiques ou électromagnétiques externes au corps.

Il ne faut pas non plus perdre de vue que les erythrocytes (globules rouges) du sang, sont essentiellement composés d'hémoglobine et sont de ce fait ferromagnétique. Ils seront donc sensibles à des champs magnétiques extérieurs.

Tout ceci nous montre que les connaissances transmises par d'anciennes civilisations sont loin d'être à dédaigner comme certains esprits dits scientifiques de notre époque ont trop souvent tendance à le faire.

Les Chinois utilisaient, il y a plus de deux mille ans, des aimants à des fins thérapeutiques. La thérapie par aimants était incluse dans l'ensemble de la médecine chinoise avec la phytothérapie et l'acupuncture.

La thérapie par champs magnétiques fait également partie de la tradition indienne.

En Egypte ancienne, on retrouve des traces de l'utilisation de pierres d'aimant dans des traitements de certaines affections.

L'homme et sa planète, la Terre

La surface de la Terre forme avec l'ionosphère un gigantesque résonateur dont les fréquences de résonance varient en fonction du temps, au cours du jour et de la nuit.

Le prof. W.O. Schumann [4, 5] a montré que dans l'environnement naturel de la biosphère existent des champs pulsés particuliers. Ces champs appelés champs Schumann peuvent fluctuer en fonction de l'activité solaire (orages magnétiques), d'orages atmosphériques. C'est le rythme du résonateur terre-ionosphère qui les réactive et les régularise continuellement.

La vie sur la terre est née dans cet environnement électromagnétique et magnétique particulier. Les organismes occupant la biosphère ont utilisé les rythmes de ces champs pour élaborer leurs propres cycles et leurs propres systèmes de bio-communications. On peut pratiquement considérer que ces rythmes ont finalement conditionné les êtres vivants. Ce concept nous ramène aux structures dissipatives d'I. Prigogine [6].

Depuis les expériences du Prof. F. A. Brown [7], du laboratoire de biologie marine de Woods Hole (U.S.A.) entre 1960 et 1970, on sait que les cycles vitaux d'organismes simples sont perturbés par l'exposition à de petits aimants permanents de même intensité que le champ magnétique terrestre (0,5 à 0,7 gauss) mais dirigés en sens inverse.

Nous découvrons maintenant que de faibles modifications cycliques du champ magnétique terrestre servent d'étalon à notre "horloge interne" et lui fournissent ses points de repère dans les

rythmes journaliers échelonnés sur 24 heures (nycthéméraux et peut-être saisonniers).

Cette horloge interne est la glande pinéale (ou épiphyse) qui secrète la mélatonine. La mélatonine est une hormone dont l'importance est capitale dans le comportement des individus, en raison de son pouvoir régulateur sur différents cycles biologiques. Or, l'irrégularité des cycles biologiques provoque un syndrome de stress, lequel peut être la cause d'une quantité de symptômes cliniques, y compris une diminution de la réactivité du système immunitaire.

Lorsque la glande pinéale reçoit des informations électromagnétiques et magnétiques de l'environnement, non conformes au schéma naturel, elle ne sécrète plus le flux normal d'hormones parmi lesquelles figure la mélatonine et le stress décrit ci-dessus apparaît avec sa cascade de conséquences.

Aujourd'hui, l'homme a mis en place un environnement artificiel totalement différent de l'environnement naturel. Non content d'empoisonner la terre, les rivières, les fleuves et les lacs par des rejets inconsidérés de substances chimiques toxiques, il modifie continuellement l'ambiance électromagnétique de toute la biosphère.

L'ensemble du spectre électromagnétique est concerné : depuis les extrêmement basses fréquences (E.L.F.) des lignes à haute tension et des réseaux électriques jusqu'aux rayonnements visibles des éclairages nocturnes, en passant par les ondes radio, les faisceaux de micro-ondes (téléphones cellulaires, stations radar et satellites) et les rayonnements infra-rouges (chaleur) [8].

Nous vivons aujourd'hui dans un véritable "brouillard" électromagnétique, électrique et magnétique: "l'électrosmog". On peut considérer qu'à la surface de la terre, aujourd'hui, la densité des rayonnements électromagnétiques artificiels représente plusieurs milliards de fois la densité des rayonnements naturels.

Hélas, notre glande pinéale, sensible à toutes ces perturbations se dérègle et son dérèglement provoque à court ou à long terme d'importants troubles fonctionnels puis organiques en cascades. Nous savons aujourd'hui de manière indiscutable que les ondes émises par la téléphonie mobile "ouvrent" la barrière sang-cerveau et permettent ainsi le passage de substances indésirables dans le cerveau. Les conséquences de ces passages intempestifs ne sont pas évaluables, tant les risques sont élevés.

Dans nos villes, nous avons créé des structures gigantesques dont les carcasses métalliques nous coupent des basses fréquences venant du cosmos et de la terre.

Les structures enterrées, l'abaissement du niveau des nappes phréatiques à cause des pompages, l'asphaltage des rues modifient la conductivité du sol dans son ensemble et sa perméabilité magnétique naturelle.

Tout cela nous éloigne des conditions électromagnétiques naturelles qui furent le berceau de l'épanouissement de l'homo sapiens.

Les professeurs Nakagawa, Kawai et Rikitake (Hopital Isuzu Tokyo) estiment que depuis cent ans l'influence du champ magnétique terrestre naturel a diminué de 5 % dans les villes japonaises, ce qui aurait induit un syndrome de "carence en champs magnétiques naturels" très préjudiciable à la santé humaine [9, 10, 11]. Les champs géomagnétiques naturels ont une composante constante (0,5 - 0,7 gauss) sur laquelle se superposent des micro-pulsations dont la fréquence est comprise entre 7 et 30 Hertz (avec un maximum d'intensité pour les fréquences de 10 à 12 Hz et une rupture nette après 30 Hz). Il est bien curieux de constater que c'est précisément dans cette bande de fréquences que se situent les fréquences propres du cerveau (alpha, thêta, delta et bêta) objectivables sur électroencéphalogramme ou sur spectromètre à interférence quantique (SQUID).

Les traitements par aimants permanents

1. Les pastilles magnétiques adhésives

Les pastilles magnétiques adhésives sont utilisées de très longue date. Leur commodité d'utilisation est indiscutable. Elles peuvent même à certains égards se substituer avec succès à des aiguilles d'acupuncture. Leurs applications bien définies et leur champ d'action sont à la fois simples et vastes. Il s'agit en fait de petits émetteurs de champs magnétiques statiques dont l'intensité se situe entre 500 et 2.500 gauss. La profondeur de pénétration de ces champs statiques dans les tissus vivants est variable en fonction des tissus traversés. Le Professeur J.B. Baron, déjà cité ci-avant, a publié un ouvrage de référence concernant la magnétothérapie avec des aimants permanents [1].

Les diamètres des pastilles magnétiques proposées sur le marché varient entre 5 mm et 15 mm.

Les plus petites tailles sont destinées aux applications sur points d'acupuncture ou d'auriculopuncture, les plus grands diamètres conviennent mieux au traitement par zones.



Fig. 1 : Pastilles magnétiques adhésives Medimag Or d'Auris

En pratique, ces petits aimants plaqués or + vernis silicone (*Auris*) ou simplement plaqués or ou titane se posent à même la peau et sont maintenus par un adhésif hypoallergique. Il suffit de veiller à ce que la peau soit propre et sèche au moment de la pose. Nous conseillons un nettoyage préalable avec un tampon imbibé d'alcool. Les peaux très sensibles peuvent être isolées du métal par un petit morceau de gaze. Les pastilles magnétiques sont réutilisables, (lavables à l'eau savonneuse et à l'alcool).

Les pastilles magnétiques doivent impérativement être de forme plane et les pôles Nord et Sud doivent être repérés de façon définitive... les aimants de forme sphérique (boule) sont inutilisables.

Quelques exemples d'applications des pastilles magnétiques :

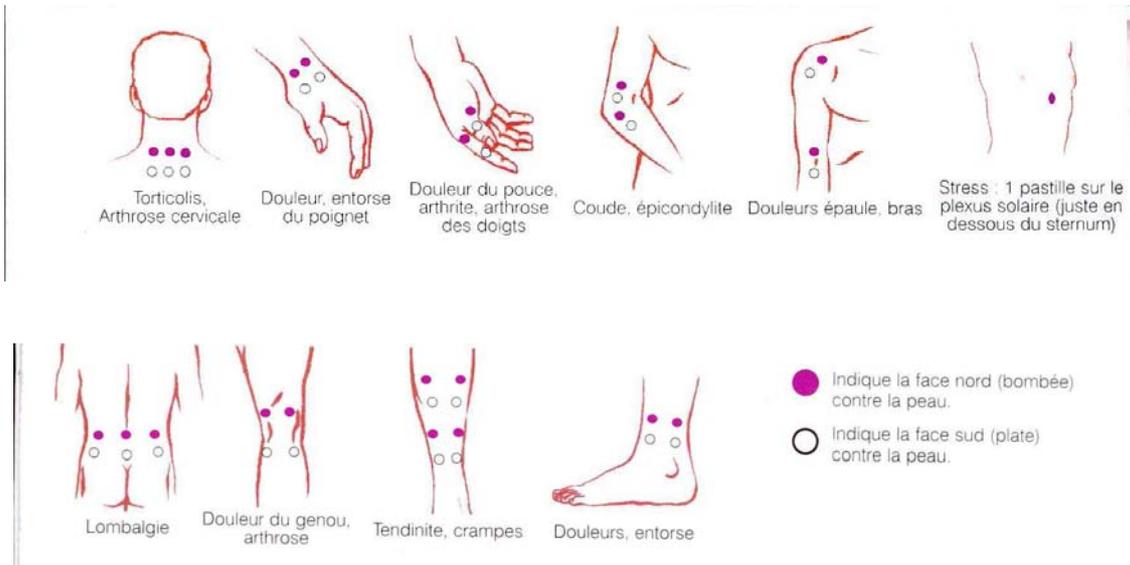


Fig.2 Les différentes zones où appliquer des pastilles magnétiques adhésives

2. Les pastilles magnétiques sur structures à usage spécifiques

Toute une série d'accessoires apportant un réel confort d'utilisation ont été créés par plusieurs firmes spécialisées. Nous avons été surpris de découvrir la vaste gamme présentée par **Auris** dont le sérieux est reconnu par les praticiens et les particuliers concernés.

Genouillère, coudière, chevillère, collier cervical, dossier, ceinture, bandeau frontal, bracelet, semelles de réflexologie, coussin, ... autant d'accessoires intelligents et de grand recours.

Le concept **ACTIFLUX** créé par **Auris** est particulièrement innovant. Les aimants de tailles et de puissances adaptées aux zones à traiter sont chacun contenu dans une capsule anallergique et auto-agrippante. Ce système de fixation (Velcro) permet une disposition judicieuse adaptée à chaque cas et à chaque anatomie. Les capsules sont repositionnables à volonté. Elles trouvent place dans les accessoires pour lesquels elles ont été conçues (genouillère, coudière, chevillère, collier cervical, dossier, ceinture, bandeau...) mais elles peuvent aussi s'agripper aux sièges de voitures, aux fauteuils de bureau, aux fauteuils de repos, à tout support pouvant recevoir le Velcro.

Règles de base de la Magnétothérapie par champs statiques (aimants permanents) :

Les règles d'utilisation de la magnétothérapie par champs statiques (aimants) sont ancestrales, elles s'appliquent aussi bien aux traitements par petites pastilles (sur points d'acupuncture, sur zones réflexe, sur zones douloureuses) qu'aux traitements par blocs magnétiques plus puissants ou aux traitements par absorption de liquides magnétisés. Il nous suffit de retenir les notions suivantes :

NORD : Face côté nord - contre la peau (isolée ou non par un carré de tissu coton)
ou - en direction du liquide sous son récipient en verre ou en plastique : « Tonification » : stimulation, anti-fatigue, augmente la concentration, ...soit : convalescence, période de travail intense physique ou intellectuel, suite d'accouchement, baisse immunitaire, rééducation musculaire, sciatique, fractures (aimants puissants si au travers du plâtre ou de l'attelle),...

SUD : *Face coté sud - orienté vers le corps ou vers le récipient : « Dispersion » : calmant, sédatif, anti-douleur, cicatrisant,... soit : tensions musculaires, lombalgies, sciatique, fractures (aimants puissants), douleurs menstruelles, intestinales, douleurs en général, états inflammatoires ou infectieux, insomnie...*

NORD et SUD simultanément : *pastilles ou blocs disposés en oppositions de faces: « Rééquilibrage » : troubles de l'humeur, dépression, insomnie, cauchemars, états de fatigue, sciatique, lombalgies et tous les troubles nécessitant à la fois les deux effets Nord et Sud des aimants.*

Les traitements par générateurs de champs magnétiques

Des problèmes de "carences en champs magnétiques" sont apparus lors des premiers voyages spatiaux et les cosmonautes accusaient des fuites importantes d'ions calcium, se traduisant par des fragilités des cartilages surtout au niveau des disques intervertébraux. Ces phénomènes étaient dus à la conjugaison de deux facteurs distincts: l'absence de champ magnétique terrestre et l'apesanteur. Aussitôt, la NASA prit des dispositions et grâce à M.A. Persinger et à W. Ludwig, on mit au point un prototype de générateur reconstituant les champs magnétiques terrestres.

Les médecins japonais, confrontés avec le problème des victimes irradiées d'Hiroshima, ont utilisé des aimants permanents et des générateurs de champs magnétiques alternatifs pour tenter d'améliorer l'état de ces malheureux. Dans l'esprit des thérapeutes nippons, la gigantesque perturbation de champ magnétique provoquée par l'explosion nucléaire avait dû perturber profondément tous les systèmes neuro-végétatifs des victimes. Ils pensaient donc qu'en rééquilibrant par des champs magnétiques statiques et alternatifs le système énergétique, ils pourraient compenser les effets néfastes de champs à très hautes fréquences. Les résultats furent assez concluants et la vogue des traitements par pastilles magnétiques adhésives en Europe a trouvé son origine dans des publications japonaises.

La revue allemande "Raum und Zeit" [14] a publié en 1987 une synthèse des applications des champs magnétiques en thérapie hospitalière et ambulatoire en Russie (ex-U.R.S.S.).

1. Les générateurs de champs magnétiques alternatifs

Beaucoup de firmes ont mis au cours de ces trente dernières années des générateurs de champs magnétiques alternatifs sur le marché.

La plupart de ces appareils produisent des champs sinusoïdaux qui présentent deux inconvénients majeurs :

- a) Les champs sinusoïdaux mis en oeuvre dans ces cas, avec alternances Nord-Sud au cours de chaque demi période, sont des extrêmement basses fréquences dont l'innocuité pour les organismes vivants est loin d'être démontrée. Les membranes cellulaires voient leur comportement modifié quant aux échanges ioniques et les sécrétions de la glande pinéale sont inhibées. Ces effets néfastes s'apparentent à ceux des champs magnétiques émis par des lignes à très haute tension ainsi que par les réseaux et appareillages électriques. Certains constructeurs ont pris conscience du problème posé en disposant à l'intérieur des inducteurs (généralisant des champs alternatifs), des aimants permanents de forte puissance, qui, en raison de leur champ statique polarisé atténuaient

les effets indésirables des champs alternatifs. Mais la présence d'un champ magnétique alternatif entretenu autour de l'aimant permanent, démagnétise rapidement ce dernier.

- b) Dans certains traitements de tissus en profondeur, les effets de self induction engendrés par ces ondes lentes imposent des intensités de champs magnétiques extrêmement élevées pour obtenir une bien maigre profondeur de pénétration.

- c) Certains autres constructeurs, eux aussi préoccupés par les risques liés aux champs alternatifs, ont polarisé leurs générateurs de façon telle qu'il ne subsiste que des demi-alternances, soit NORD, soit SUD, mais la lenteur des ondes de base ne résout pas le problème lié à la self induction, donc à la faible profondeur de pénétration.

2. Les traitements par micro-impulsions magnétiques à extrêmement basses fréquences

H. König (Munich), M.A. Persinger (Canada) et W. Ludwig (Tübingen) ont étudié avec précision les allures et les intensités des champs magnétiques dans des zones peu habitées et électriquement peu perturbées de la terre. A partir de ces recherches, Persinger et Ludwig ont créé des générateurs capables de reconstituer les champs magnétiques terrestres. (La NASA rencontrait le problème pour ses voyages spatiaux habités.)

Dès 1974, des équipes américaines, parmi lesquelles on peut citer celle de l'Université de Columbia (New York): le chirurgien orthopédiste R.O. Becker, les physiciens C.A.L. Bassett (aujourd'hui décédé) et Arthur Pilla ont commencé à traiter sur l'homme des fractures osseuses rebelles à la consolidation et des pseudarthroses par champs magnétiques pulsés.

Cette équipe a publié dès 1982 des résultats de traitements de pseudarthroses sur l'homme: elle indique que 350.000 cas de pseudarthroses ont été traités avec succès (sous contrôle en double insu) [15]. L'économie que représente cette réussite pour la société pourrait se chiffrer en millions de dollars.

Beaucoup de sportifs victimes de fractures exigent aujourd'hui, en connaissance de cause, des traitements par champs magnétiques pulsés, ce qui raccourcit considérablement la durée de leur convalescence.

D'autres expérimentations tant in vivo qu'in vitro ont montré l'efficacité des champs magnétiques pulsés dans le traitement de lésions de tissus musculaires et nerveux. Une équipe américaine dirigée par Janet L. Walker a montré que des champs magnétiques pulsés en extrêmement basses fréquences permettent la récupération fonctionnelle du nerf sciatique de rats après lésion du nerf par écrasement [16]. Toujours aux USA, l'équipe de R. Sandyk a même indiqué l'efficacité de ces champs de faible intensité dans les traitements de certaines épilepsies [17]. Ces chercheurs émettent l'hypothèse que des champs magnétiques de fréquence bien choisie reprogramment progressivement la glande pinéale et espacent ainsi les crises.

Le Dr.U. G. Randoll de la Clinique de Chirurgie Buccale, Maxillaire et Faciale de l'Université d'Erlangen (R.F.A.) a publié un article [18] proposant entre autres le traitement de l'ostéoporose par champs magnétiques pulsés. Cet article très fouillé montre l'implication des effets pyroélectriques et piezoélectriques sur les "unités de transformation de Frost" au sein des tissus osseux. Il y montre également comment un champ magnétique pulsé peut avoir une action favorable

et comment un champ magnétique alternatif peut avoir un effet catastrophique sur la régénération osseuse.

L'application de champs magnétiques pulsés a montré sur des sujets à tendance thrombotique, une diminution nette de la viscosité sanguine avec une meilleure dispersion des érythrocytes (globules rouges) et une meilleure absorption de l'oxygène.

Les ulcères veineux récalcitrants répondent également très bien aux traitements par champs magnétiques pulsés. Une étude en double insu réalisée au Département de Dermatologie du Centre Médical de l'Université de New York a montré l'efficacité de ce traitement placé sous le signe d'une innocuité totale [19].

Des études pratiquées *in vivo* ont également montré que l'action des champs électromagnétiques pulsés protège le myocarde [20] et le cerveau [21] de lésions ischémiques provoquées expérimentalement.

Pour que les appareils générateurs de champs magnétiques pulsés soient aussi efficaces que possible, il fallait qu'ils fournissent des impulsions très brèves, se succédant à une cadence rapprochée dans le temps et modulables par des fréquences plus basses (grandes longueurs d'ondes).

Même la France, si frileuse d'habitude face aux nouvelles techniques biophysiques a procédé à des expérimentations à l'Hôpital Cochin à Paris sous la direction du Prof. C.-J. Menkes. Ces traitements portaient sur les problèmes de mobilité et de douleurs rencontrés par des personnes arthrosiques. L'amélioration des deux paramètres était statistiquement significative.

De plus, aux USA, un traitement de la dépression nerveuse par champs magnétiques pulsés est expérimenté par le Prof. Mark George, Université Médicale de Caroline du Sud (Charleston). Des résultats spectaculaires ont été obtenus dans des cas de dépression nerveuse rebelle à tout traitement. Les champs magnétiques pulsés à très faible intensité semblent destinés à remplacer les électrochocs aux effets secondaires pas toujours maîtrisables.

Des mécanismes d'action proposés

Le mécanisme d'action le plus plausible et se vérifiant dans la plupart des applications nous est proposé par R. A. Luben [22]. Les champs magnétiques à fréquences extrêmement basses modifient le comportement des récepteurs situés à la surface des membranes cellulaires. En faisant varier par induction magnétique, soit la polarité de la membrane cellulaire, soit l'influx électrique des neurones, ces champs externes permettent ou non le passage de certains ions soit de l'extérieur vers l'intérieur, soit de l'intérieur vers l'extérieur. Les ions Ca^{++} , K^+ , Na^+ entre autres, interviennent dans ces échanges ioniques de la cellule avec le milieu extra-cellulaire.

V. Canè et al. [23] ont montré que dans le cas des lésions osseuses, les champs magnétiques pulsés stimulent l'activité des ostéoblastes, cellules responsables de la reconstitution du tissu osseux.

Les caractéristiques des micro-impulsions et les appareils qui les produisent

M.A. Persinger et W. Ludwig sont les premiers à être parvenus à obtenir des impulsions de champ magnétique dont l'amplitude maximale peut être atteinte en un dix-millionième de seconde,

ce qui correspond à une fréquence-limite d'harmoniques supérieures d'environ $5 \cdot 10^6$ Hz (5 MHz).

La pénétration dans le corps de telles impulsions est excellente et l'intensité du champ émis a alors pu être ramenée entre 0,2 et 0,5 gauss (= intensité du champ magnétique terrestre) tout en obtenant une efficacité accrue par rapport aux autres systèmes.

Des expériences plus récentes ont montré que l'intensité du champ magnétique était peu importante et que le choix judicieux d'une fréquence permet de diminuer considérablement l'intensité du champ et même de la noyer dans le bruit de fond ambiant sans nuire à l'efficacité du traitement. Dans ce cas, c'est le phénomène de résonance qui entre en jeu et les biophysiciens savent qu'il ne requiert que des intensités à peine décelables par appareils de mesure pour être très efficace et sans danger.

De plus, ces impulsions peuvent être modulées par des ondes de plus basses fréquences (ondes Schumann par exemple). On peut ainsi reconstituer l'ambiance du champ magnétique terrestre.

Comme indiqué ci-dessus, on peut également grâce à cet artifice obtenir un spectre composé de nombreuses fréquences harmoniques (multiples entiers de fréquences) à partir des modulations basses fréquences.

Ces caractéristiques et d'autres encore ont été mises en application dans l'appareil INDUMED (élaboré jadis par l'équipe E. Rasche, W.Ludwig et F.Morell). L'appareil INDUMED est donc un générateur de champs magnétiques à faible intensité (0,5 gauss maximum) capable d'avoir une action sur le corps de l'homme dans toute sa longueur sans aucun effet indésirable.

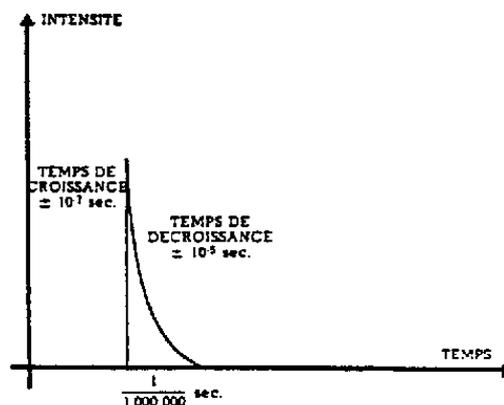


Fig.3 : Caractéristiques d'une impulsion émise par l'appareil INDUMED (MED-Tronik).

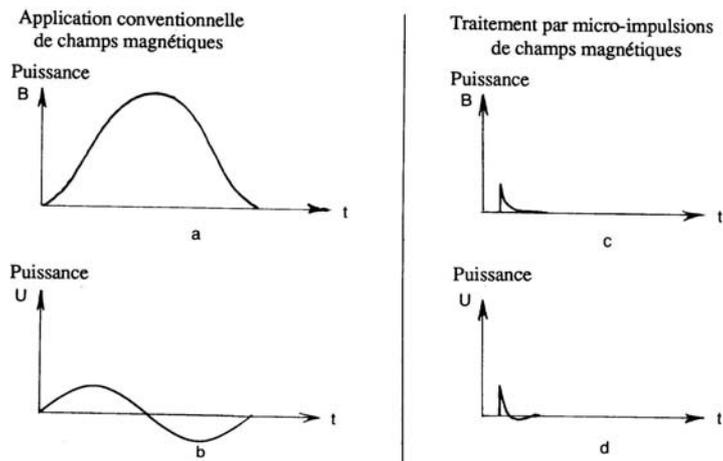


Fig.4 : Les appareils générateurs de champ magnétique conventionnels induisent des demi-ondes relativement lentes aussi bien positives que négatives (les deux images de gauche) qui dépolarisent les cellules. Les générateurs de champs magnétiques à micro-impulsions induisent des petites impulsions très actives de champs magnétiques à faible intensité dont les composantes négatives et positives ne s'annulent pas mutuellement (les deux images de droite).

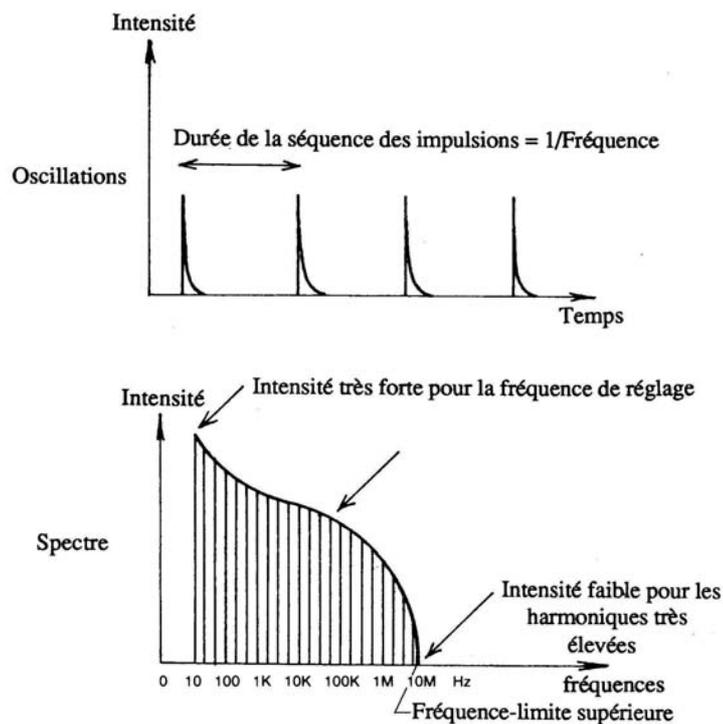


Fig.5 : On aperçoit ici, une suite de micro-impulsions (au-dessus) et la large bande spectrale de telles impulsions (en-dessous). C'est ce type de champ qui est induit par l'appareil INDUMED. La croissance rapide de l'impulsion et sa décroissance un peu plus lente sont caractéristiques. L'impulsion individuelle engendre un spectre à large bande comprenant plus d'un million de raies spectrales : ce phénomène est décelable par des mesures effectuées avec un spectromètre de fréquences (analyseur de fréquences).



*Fig.6: Vue d'ensemble de l'appareil INDUMED
Cet appareil n'est plus fabriqué !*

Ces modulations bien entendu ne se feront pas de part et d'autre de la ligne de base zéro, mais maintiendront la polarité soit NORD, soit SUD du champ choisi (fig. 4 à droite). Nous évitons ainsi une éventuelle dépolarisation des membranes cellulaires.

Deux remarques concernant l'émission des micro-impulsions s'imposent ici :

1. Les trains de micro-impulsions ne sont pas émis à une cadence constante, il y a toujours un léger décalage dans la cadence d'émission.

Cette particularité va permettre à deux trains d'impulsions distincts émis par deux inducteurs directionnels face à face de n'être pas constamment en concordance de phase (coup de bélier) au même instant sur la même zone du corps du patient. Ce retard de phase va permettre d'obtenir une micro-impulsion ponctuelle avec une intensité de champ maximum successivement sur tous les points baignés dans le champ des inducteurs magnétiques. Un potentiomètre de réglage "VERZOGERUNG" (retard de phase) offre la possibilité d'espacer ou de rapprocher ce décalage de phase.

2. L'activité physiologique d'un champ magnétique pulsé est proportionnelle à l'intensité de ce champ et inversement proportionnelle au temps durant lequel le champ varie. La précision de la fréquence (fréquence de résonance) est capitale !

Nous avons vu comment les concepteurs de l'appareil INDUMED ont pu éviter de mettre en oeuvre des intensités de champ trop puissantes (pouvant être nuisibles dans certains cas) en utilisant des micro-impulsions extrêmement rapides (de l'ordre de la micro-seconde).

De plus, la modulation rectangulaire avec ses variations très brutales va donc fournir des champs à activité biologique très performante.

Il faut noter que ces types d'appareils doivent impérativement travailler sur accumulateurs rechargeables (courant continu) afin d'éviter les perturbations électriques du réseau 50 Hz. La simple présence d'un câble de raccordement au réseau à proximité de l'appareil

générateur induit à distance sur celui-ci et sur le patient des champs électriques perturbateurs.



Fig. 7



Fig. 8

Les inducteurs directionnels raccordés au tableau de commande peuvent selon le besoin présenter soit tous les deux un champ NORD, soit tous les deux un champ SUD, soit l'un un champ NORD et l'autre un champ SUD.

L'utilisation de deux inducteurs de même polarité permet d'étendre le champ (écrasement dû à la répulsion) sur une zone particulière du corps (fig. 7). Par contre, la mise en oeuvre de deux champs opposés permet d'obtenir un pinceau étroit mais très long de champ. (fig. 8).

Conclusions :

L'appareil INDUMED est donc conçu avant tout pour reconstituer chez le patient l'ambiance naturelle des champs magnétiques terrestres à extrêmement basses fréquences.

La disparition ou l'affaiblissement des champs Schumann et leur remplacement par des champs alternatifs à basses fréquences artificiels peuvent avoir sur les individus des retentissements divers qui vont des troubles du sommeil à des perturbations neurovégétatives plus importantes et même à certains états lésionnels consécutifs.

Il n'est donc pas concevable de dresser un tableau récapitulatif de toutes les possibilités offertes par des appareils à champs magnétiques pulsés dont l'INDUMED sur des affections spécifiques. Celles-ci variant à l'infini. Seuls des réglages d'orientation peuvent être fournis.

Les mesures en électro-acupuncture, les photographies Kirlian, les analyses sanguines, les évolutions de paramètres biologiques prouveront à chacun la rapidité et la profondeur de l'action de la magnétothérapie par champs magnétiques pulsés à micro-impulsions.

Remarque:

Là où l'appareil MORA utilise uniquement les fréquences émises par le patient lui-même, les générateurs de champs magnétiques pulsés et l'appareil INDUMED en particulier permettent de

suppléer aux déficiences liées aux perturbations du champ magnétique terrestre, en recréant chez le patient les conditions d'exposition aux champs magnétiques naturels.

En somme, l'application de champs magnétiques pulsés contribue à ramener le patient à ses propres rythmes biologiques liés à sa planète, la Terre.

3. Des appareils générateurs de champs magnétiques pulsés, de poche

L'utilisation des traitements par champs magnétiques pulsés a été jusqu'ici très limitée, en raison de la durée de chaque séance de traitement (un quart d'heure minimum) réalisée au cabinet du médecin. L'occupation du cabinet pendant un temps prolongé rend ce traitement difficilement praticable pour le médecin, à moins que celui-ci dispose de petites pièces annexes, réservées à cet effet.

Il semblait donc judicieux de concevoir un appareil portable capable de produire les mêmes champs que ceux de l'INDUMED, afin que le patient sous traitement puisse l'utiliser à domicile ou en voyage sans aucune difficulté.

Un des auteurs du présent document a donc conçu un appareil miniaturisé, robuste, facile à régler et parfaitement autonome. Il s'agit du TINY-SCAN® I, du TINY-SCAN® II et du TINY-Scan III. Ces appareils permettent de sélectionner une fréquence précise, et de l'appliquer à l'endroit indiqué. Ces fréquences sont fournies par des successions d'impulsions unipolaires de l'ordre de la microseconde. Le pouvoir pénétrant est extraordinaire, malgré la faible intensité du champ magnétique mis en oeuvre (0,4 milligauss) à 20 cm de distance.



Fig. 9: Le générateur de champs magnétiques pulsés TINY-Scan® II.

Grâce à un système de programmation très élaboré, le TINY-Scan® II permet de sélectionner très rapidement et avec une précision remarquable une fréquence comprise entre 1 et 1350 Hz (par fractions décimales entre 1 et 200 Hz et par demi-unités entre 200 et 1350 Hz). La plage complète de 1 à 1350 Hz peut être couverte par un balayage lent des fréquences aller et retour.

Un affichage digital à cristaux liquides permet non seulement un réglage précis des fréquences, mais aussi le contrôle rapide des fonctions de l'appareil.

Les dimensions exceptionnellement réduites de ce bijou technologique (12 cm x 6 cm x 2

cm) permettent de le porter sur soi tout en le faisant fonctionner (le champ magnétique traverse les vêtements). Il fonctionne sur pile ou sur accu rechargeable. Un tableau de réglages basé sur la littérature mondiale (études récentes réalisées dans divers instituts universitaires concernant les champs magnétiques pulsés et les fréquences spécifiques à mettre en oeuvre) est proposé.

Exemple de cas cliniques traités par champs magnétiques à micro-impulsions

De nombreuses références bibliographiques existent aujourd'hui au sujet de l'utilisation clinique des champs magnétiques pulsés. L'équipe R.O. Becker, C.A.L. Bassett, A. Pilla de l'Unité de Chirurgie Orthopédique de l'Université de Columbia (New York) fut une des premières à étudier l'influence favorable de ces champs sur les consolidations osseuses et la régénération des tissus lésés[15]. La fréquence de 72,5 Hz est particulièrement indiquée dans ce but.

Plusieurs instituts universitaires de la planète ont exploré des fréquences précises dans leur action statistique sur l'homme et sur l'animal. Il apparaît clairement qu'une fréquence utilisée par exemple dans une ischémie, créée artificiellement sur un mammifère, agira également sur l'homme dans la même situation pathologique. Point n'est besoin de longues expérimentations pour s'en rendre compte!

A la lumière de notre expérience personnelle, il semble évident que cette méthode non invasive et dénuée de tout effet secondaire est promise à un avenir extraordinaire.

Diverses études en biophysique, menées dans le monde contribuent à expliquer les mécanismes d'action de ces champs magnétiques pulsés sur les fonctions cellulaires. Il s'agit d'effets à mettre en corrélation directe avec la fréquence précise. Ce sont donc bien des mécanismes quantiques mettant en oeuvre des systèmes non linéaires (effets fenêtre) propres aux êtres vivants.

Ce sera un des nouveaux paradigmes en techniques biomédicales du XXI^{ème} siècle!

Comme le déclare le Dr. W.R. Adey, Président du Conseil National Américain de Protection contre les Radiations (N.C.R.P.), dépendant de l'Environmental Protection Agency (E.P.A.), *"Lorsque nous comprendrons comment agit la pollution électromagnétique sur les êtres vivants, nous saurons comment fonctionnent les médecines dites énergétiques "*.

Les cas que nous présentons ici ne le sont qu'à titre d'exemple et ne peuvent en aucun cas être appliqués de manière générale.

Cas n° 1 : Monsieur J.N...(Prostatite bénigne):

Monsieur J.N. est âgé de 64 ans et souffre d'une hypertrophie bénigne de la prostate. Il se relève 5 à 6 fois par nuit pour uriner. Il suit un traitement classique, qui selon ses dires n'a aucun effet.

Il se fait traiter en avril 1995 par champs magnétiques pulsés (Balayage des fréquences de 0 à 1000 Hz et 225 Hz). Sur conseil de son médecin, il achète ensuite un appareil portable (TINY-SCAN) pour se traiter à domicile. Après 15 jours de traitement, Monsieur J.N. ne se relève plus la

nuit et mentionne qu'il n'éprouve plus aucune gêne à la miction.

Deux ans après le début du traitement, Monsieur J.N. ne souffre plus d'aucun symptôme de prostatite et est en pleine forme physique.

Cas n° 2 : Madame A.R. (Insomnies rebelles):

Madame A.R. (Suisse), souffre d'insomnies rebelles à tout traitement. L'inspection de sa chambre à coucher ne révèle pas de champ électrique supérieur à 1 V / m ni de champ magnétique supérieur à 0,1 mG sur son lit (ce qui aurait pu être une explication plausible à son insomnie). Elle décide de tenter l'expérience de traitement par champs magnétiques pulsés (TINY-SCAN). (Balayage de 1 - 1350 Hz le matin et fréquences 3 Hz et 5 Hz en alternance, le soir au lit). Après 5 jours, elle commence à retrouver un léger sommeil. Après 10 jours, le sommeil s'améliore pour devenir "réparateur" après 1 mois de traitement. Après 2 mois elle s'endort sans l'appareil. Son médecin lui demande de rendre l'appareil prêté. Devant le succès enregistré, elle lui déclare souhaiter acheter l'appareil en vue d'autres usages familiaux (qu'elle a du reste déjà expérimenté sur ses proches pendant son propre traitement).

Cas n° 3 : Madame S. (Douleurs d'occlusodontie):

Madame S. est âgée de 43 ans. Présente une douleur d'occlusodontie provoquée par deux obturations dentaires récentes, mal adaptées. Ne dort plus la nuit à cause des douleurs.

Traitement par INDUMED : 2 inducteurs magnétiques Nord-Sud de part et d'autre du visage et l'anneau flexible de traitement autour du cou.

"Cicatrices" dans le tableau de réglage.

Fréquence A : 18 Hz

Fréquence B : 230 Hz

Modulation : Continue

Intensité : 4

Mode : A + B

Le traitement a été mis en oeuvre à 19 h. Aucune douleur ne s'est plus manifestée dès la nuit suivante, malgré l'abandon du traitement par anti-douleurs. Le dentiste a procédé, par la suite, aux remises à niveau requises par l'occlusodontie. Plus aucune plainte à ce sujet n'a été formulée six mois après.

Cas n° 4: Monsieur R.B. (épicondylite):

Monsieur R.B., Suisse, 42 ans adore jouer au tennis comme amateur. Depuis quelques mois, il souffre d'un tennis elbow (épicondylite) du coude droit. Il se voit contraint par son médecin traitant de subir des infiltrations de cortisone ainsi qu'un traitement per os par anti-inflammatoires non stéroïdiens. Ces traitements calment les douleurs mais ne lui permettent plus de jouer plus d'une demi-heure. Il commence en outre à ressentir des troubles divers qu'il attribue aux traitements anti-inflammatoires: sensations de brûlure en urinant, douleurs gastriques et troubles de l'équilibre. Un voisin ostéopathe avec lequel il joue fréquemment au tennis lui prête un TINY-SCAN. Monsieur

R.B. déclare ne pas y croire mais accepte de tenter l'expérience. Après trois jours de traitement (1/4 heure de balayage 1- 1350 Hz suivi de 1,2 Hz, deux fois par jour) il dit ressentir une nette amélioration et refuse alors les infiltrations et le traitement par anti-inflammatoire. Après 15 jours d'amélioration, il reprend le tennis. L'ostéopathe lui demande de patienter encore quelques semaines, ce que Monsieur R.B. ne fait pas. Après un mois, il déclare ne plus avoir de douleurs et rejoue normalement. Il se procure son propre TINY-SCAN en déclarant qu'il en aura bien l'usage.

N.B. : Nous pouvons affirmer que les tendinites de tous types et de toutes localisations (les tendinites iatrogènes exceptées) disparaissent dans 80 à 90 % des cas, après quelques traitements par champs magnétiques pulsés.

Cas n° 5: Monsieur J. B. (fracture grave)

Monsieur J.B., sujet britannique 40 ans , se fracture l'holocrâne (coude) en faisant une chute dans son appartement (en réparant un lustre, tombe d'une chaise posée sur une table). Se rend chez un chirurgien suisse qu'il connaît de longue date pour ses compétences en chirurgie orthopédique. La fracture est compliquée par un éclat osseux angulaire qui émerge de l'articulation. La consolidation sera problématique, car si ce fragment osseux ne se consolide pas rapidement il risque de bouger et de limiter la mobilité de l'articulation après consolidation. Le chirurgien, prête un TINY-SCAN au patient en lui recommandant 2 traitements par jour (1/4 heure de balayage 1- 1350 Hz et 1/4 heure de 220 Hz, deux fois par jour) tout en insistant sur l'obligation d'une immobilisation totale du bras et de l'avant bras pendant 15 jours. Après 10 jours, le patient vient subir un examen de contrôle en Suisse. Radiographie de contrôle. A la surprise du chirurgien et de son assistant, tout est bien en place et le cal est formé !

N.B. : Signalons également que les douleurs arthrosiques répondent en général de façon fidèle (80 à 90 % des cas) à des traitements par champs magnétiques pulsés (10 Hz , 28 Hz et 72,5 Hz). Dans certains cas; on constate même une restructuration favorable du cartilage. Cette constatation est confirmée par des travaux américains (Université de Columbia, New York) [15] ainsi que par des travaux allemands (Université d'Erlangen) [18]. Lors des traitements d'arthrose, vérifier que le patient dort dans un lit où le champ électrique alternatif 50 Hz est inférieur à 5 V /m et le champ magnétique alternatif 50 Hz est inférieur à 0,5 mG.

Références bibliographiques:

- [1] Baron J.B. "*Les aimants dans la médecine d'aujourd'hui*"; Ed. Yva Peyret, 1989.
- [2] Aussel C., Bousquet C., Baron J.B., Bessineton J.C. "Evolution des marqueurs protéiques de l'inflammation sous magnétothérapie"; 3^e Journées de l'Internat en Pharmacie des Hôpitaux de Paris, Paris (1986).
- [3] Kirschvink J.L., Kobayashi Kirschvink A., Diaz-Ricci J., Kirschvink S.J.: "Giving personal magnetism a whole new meaning" *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)*, Sciences, Vol. 256, 15 mai 1992 .
- [4] Schumann W.O. "Über elektrische Eigenschwingungen des Hohlraumes Erde –Luft – Ionosphäre erregt durch Blitzentladungen", *Z. angew. Phys.* 9, pp.373-377 (1957).
- [5] König H.L. "Unsichtbare Umwelt, Der Mensch im Spielfeld elektromagnetischer Kräfte" Edition à compte d'auteur, 5^e Ed., Munich (1986).

- [6] Prigogine I et Stengers I ; "*La nouvelle alliance*", Ed. Gallimard, Paris (1979).
- [7] Brown F.A. "Some orientational influences of non visual, terrestrial electromagnetic fields"; *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 188, pp. 221-241 (1972).
- [8] Smith C.W., Best S. "*L'homme électromagnétique*", 2^e Ed. Française, Ed. Pietteur Liège (2002).
- [9] Nakagawa K.: "Magnetic field deficiency syndrom"; *Japan Med. Journ.*, n° 275, 4.12.1976.
- [10] Sato T. "Overall evaluation of clinical trials with Hile Ban in Chihaya Hospital and Saseho Kyosai Hospital", Mars 1979.
- [11] Nakagawa K., Kawai, Rikitake: "Research and hypothesis about magnetic fields treatments" Hospital Isuzu-Tokyo.
- [12] Piccardi G., Cini R. "The action of an electromagnetic field of 10 kHz frequency on the chemical tests : the problem of the influx of atmospherics", *Geofisica e Meteorologica*; 4, p.25 (1959).
- [13] Capel-Boute C. "L'eau comme récepteur d'information sur l'environnement", *Sciences du Vivant*, 2, p. 119 (1991).
- [14] "Raum und Zeit" n° 30 (1987)
- [15] Bassett C.A.L., Valdes M. G., Hernandez E. "Modification of fracture repair with selected pulsing electromagnetic fields", *The Journ. of bone and joint surgery*, Vol. 64-A, n°6 pp.888-895 (1982).
- [16] Walker J.L., Evans J. M., Resig P., Guarnieri S., Meade P., Sisken B.S. " Enhancement of functional recovery following a crush lesion to the rat sciatic nerve by exposure to pulsed electromagnetic fields"; *Experimental Neurology*, 125 pp. 302-305 (1994).
- [17] Sandyk R., Anninos P.A., Tsagas N., Derpapas K. ; "Pineal calcification and anticonvulsivant responsiveness to artificial magnetic stimulation in epileptic patients", *Intern. J. Neuroscience*, Letter to the Editor, Vol. 60, pp. 173-175 (1991).
- [18] Randoll U.G. "Elektromagnetische Felder bei der Osteoporose"; *Therapeutikon*, 6 (4), pp. 144-153, April 1992.
- [19] Stiller M.J., Pak G.H., Shupack J.L., Thaler S., Kenny C., Jondreau L. "A portable pulsed electromagnetic field device to enhance healing of recalcitrant venous ulcers: a double blind placebo-controlled clinical trial"; *Brit. J. of Dermatology*, 127, pp. 147-154 (1992).
- [20] Albertini A., Noera G, Pierangeli A. et al. "Effect of pulsed electromagnetic fields on heart ischemic injury in rats"; in *Electricity and magnetism in biology and medicine*, Ed. Blank M., San Francisco Press, San Francisco pp. 723-725 (1993).
- [21] Grant G., Steinberg G., Cadossi R. "Protection against focal cerebral ischemia following exposure to a pulsing electromagnetic field" ; in *Electricity and magnetism in biology and medicine*, Ed. Blank M., San Francisco Press, San Francisco, pp. 723-725 (1993).
- [22] Luben R.A. "Membrane signal transduction as a site of electromagnetic field actions in bone and other tissues" in *On the nature of electromagnetic field interaction with biological systems*, Ed. Allan H. Frey, Medical Intelligence Unit, (1994).
- [23] Canè V., Botti P., Soana S. "Pulsed magnetic fields improve osteoblast activity during the repair of an experimental osseous defect"; *Journal of Orthopaedic Research*, Vol 11, n°5, pp. 660-670 (1993).

Août 2010

