



COMOSystems EFFETS BIOLOGIQUES et COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE



BIOLOGIE et CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

**LA BIO-COMPATIBILITE
PAR
OSCILLATION MAGNETIQUE DE COMPENSATION - CMO**

Dossier de synthèse
Données et résultats scientifiques

BIOELECTROMAGNETISME

BIOLOGIE et CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES

EFFETS BIOLOGIQUES DES RAYONNEMENTS ELECTROMAGNETIQUES : POSSIBLES PATHOLOGIES et MOYENS DE PREVENTION

Comment appliquer le Principe de Prudence pour l'exposition aux champs électromagnétiques (CEM) de faible intensité, tels que ceux émis par les téléphones mobiles, leurs antennes-relais, les écrans de visualisation de l'informatique et des télécommunications

R. Messagier, M. Fillion-Robin, I. de Joncourt

Centre International de Recherche en Biophysique Electromagnétique - TecnoLab

Ce dossier comprend de nombreux extraits de publications scientifiques et d'articles de synthèse de :
B.-J. Youbicier-Simo, Dr en Neurosciences, Laboratoire d'Immunologie et de Parasitologie, Faculté de Pharmacie, Université Montpellier 1, Directeur de la Recherche Biologique au Centre de Recherche TecnoLab (1993-2002)

V.N. Binhi, PhD en Mathématiques et Physique, General Physics Institute, Russian Academy of Sciences, Head of the Radiobiology Laboratory, Moscow, Consultant Directeur du Département de Physique et Biophysique au Centre de Recherche TecnoLab (1997-2002)

Introduction

Cet article traitera en premier lieu de l'évaluation de la compatibilité électromagnétique entre organismes vivants et équipements électriques ou électroniques, c'est-à-dire la **compatibilité ou l'incompatibilité biologique de l'exposition à un rayonnement électromagnétique** non-ionisant.

Et en second lieu, au-delà des normes physiques de Compatibilité ElectroMagnétique entre appareils, qui sont l'objectif technique des constructeurs en électronique, on abordera le concept de **Bio-Compatibilité Electromagnétique, les travaux qui rendent sa réalisation possible et pourraient aboutir à sa normalisation.**

La littérature scientifique depuis une quarantaine d'années montre abondamment les effets des champs électromagnétiques (CEM) non ionisants, [*dans le spectre des extrêmement basses fréquences (ELF), radio-fréquences (RF), micro-ondes (MW), micro-ondes pulsées en ELF...etc.*], sur les paramètres biologiques étudiés chez les animaux et chez l'homme.

Or les perturbations biologiques observées sont encore discutées scientifiquement et politiquement en tant que causes de pathologies chez l'homme ou les élevages d'animaux, particulièrement en ce qui concerne l'exposition aux lignes à haute-tension, aux appareils et installations de télécommunications (ordinateurs, télévision), aux téléphones mobiles et leurs antennes-relais émettrices.

Ces discussions et les données accumulées aboutissent nécessairement pour le législateur au « Principe de Prudence » et impliquent une réflexion sur les outils et moyens pertinents de son application.

Pour le scientifique, elles stimulent des recherches sur la voie d'une solution technologique de prévention des problèmes biologiques potentiels, par une approche nécessairement biophysique, qui se traduit par le concept de « Biocompatibilité Electromagnétique ».

En effet, il n'est pas imaginable d'arrêter le développement technologique des matériels électroniques qui progressent chaque jour en créant une accumulation de champs électromagnétiques divers dans l'espace habité par l'homme.

Mais il faut alors tenir compte de la sensibilité électromagnétique de l'organisme vivant, inhérente à son propre fonctionnement biologique, qui est lui-même électromagnétique !

Bio-compatibilité des champs électromagnétiques artificiels

De même que l'évaluation des pollutions est corrélée aux tests et faits expérimentaux, de même le développement des normes et des protections biologiques devrait aussi dépendre des résultats de l'expérimentation.

Les découvertes scientifiques et technologiques ne devraient pouvoir être mises sur le marché qu'après validation de leur capacité à maintenir ou améliorer la vie et le confort physique et mental de l'homme.

Ce n'est pourtant pas le cas pour la plupart des développements industriels et technologiques qui concernent la vie et le confort quotidiens de l'ensemble des populations.

Est biocompatible ce qui n'exerce à court, moyen ou long terme aucun effet biologique négatif sur l'équilibre d'un organisme vivant.

Les particules de la matière inerte comme de la matière vivante, par leur structure atomique, sont liées électromagnétiquement. Ainsi - les organismes vivants étant de nature électromagnétique aux niveaux de leurs atomes, de leurs cellules, de leurs organes - on peut présumer que les phénomènes d'interférences, de résonances de la Physique classique s'appliquent au vivant :

- l'observation de dysfonctionnements biologiques et de symptômes pathologiques dont l'origine serait un stress électromagnétique chronique vient largement étayer cette présomption ;
- à l'inverse, grâce à ces lois physiques, ont pu être développées des thérapies électromagnétiques (EM) et des technologies de bioprotection EM modifiant ou annulant les réponses biologiques aux CEM polluants externes.

Une vingtaine de travaux sur divers paramètres biologiques et sur la réponse humaine aux expositions EM des appareils utilisés par le public montrent que l'on peut améliorer les effets biologiques constatés, par l'usage simultané d'une technologie d'oscillation magnétique de compensation (CMO).

La possibilité d'établir technologiquement une *biocompatibilité électromagnétique* avec n'importe quelle radiation biologiquement incompatible est un moyen nouveau, efficace et réaliste d'appliquer le *principe de prudence*, principe qui, légalement, dépend de l'état actuel des connaissances scientifiques de pointe.

*

Une nouvelle publication, en avril 2003, vient s'ajouter à ce dossier, qui confirme la pertinence des paramètres étudiés pour leur électromagnéto bio-sensibilité et valide l'efficacité de la bioprotection par oscillation de compensation (CMO-Tecno AO).

Il s'agit de l'étude du Professeur Reba Goodman (Columbia University, New York) - spécialiste des effets biologiques des champs électromagnétiques et du génome. Cette expérimentation porte sur les effets du rayonnement du téléphone portable sur les protéines de choc thermiques (HSP) et l'ADN et leur protection par cette technologie. Elle montre que - malgré la faible intensité de rayonnement non-thermique du téléphone portable -, l'ADN est électromagnéto sensible et la production des protéines de choc thermique augmente fortement, et d'autre part qu'une oscillation d'ultra faible intensité (CMO) est capable de compenser et de corriger ces effets de stress.*

cf. ce dossier (pages iv à ix) : Biocompatibilité EM au niveau de l'ADN

(* Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*.

Weisbrot D, Lin H, Ye L, Blank M. and Goodman R. Journal of Cellular Biochemistry. Vol. 89, Issue 1, 2003, pages 48-55. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/issuetoc?ID=104088364>)

**BIO-COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE.
INTERACTIONS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES AVEC LE VIVANT.
EXEMPLES D'APPLICATION DU PRINCIPE DE PRUDENCE.**

Table des matières détaillée

Biocompatibilité électromagnétique par CMO au niveau de l'ADN	4
I. 1. Le concept et la réalité de la biocompatibilité électromagnétique	10
I. 2. L'inadéquation pour le vivant des normes actuelles de rayonnements non-ionisants	11
- concernant les extrêmement basses fréquences (ELF) et l'effet non thermique	11
- paradoxes entre les normes spécifiques aux différents appareils rayonnants	11
- concernant les micro-ondes, l'effet thermique, la téléphonie mobile et le S.A.R.	11
- La réduction des radiations n'est pas une solution au vu des résultats biologiques	12
- En tant que protection biologique, pourquoi ces normes sont-elles critiquables dans le principe ?	13
II. Interférences et résonances des rayonnements EM avec les champs des cellules vivantes	13
II. 1. Au niveau de la biophysique : les effets perturbateurs des CEM sur les échanges ioniques	
- oscillations, échanges et interférences ioniques des cellules vivantes	14
- émission en ELF et « résonance cyclotronique » des ions	14
- émission en micro-ondes des ions	14
- Extrait de V.N Binhi : « Theoretical and Experimental Evidences where Present Safety Standards Conflict with Reality » Traduction : « <i>Preuves théoriques et expérimentales d'un conflit entre les normes de sécurité sanitaire actuelles et la réalité</i> »	14
II. 2. Paramètres biologiques perturbés par les CEM et conséquences possibles pour l'homme	15
- Indices d'incompatibilité biologique avec des CEM	
« <i>Effets biologiques des CEM et leurs conséquences pathologiques possibles</i> »	
a/ Le calcium	15
b/ La corticostérone – L'ACTH	16
c/ La mélatonine	16
d/ L'Oxyde Nitrique	16
e/ La réponse immunitaire	17
f/ La neurogenèse	17
g/ Les noyaux cellulaires	17
h/ La mortalité embryonnaire	17
i/ Les atteintes de la cornée	17
j/ Les symptômes de stress chronique	17
III. Recherches d'effets correcteurs des perturbations biologiques par l'exposition à des champs électromagnétiques thérapeutiques ou compensateurs.	18
III. 1. Les thérapies électromagnétiques non-thermiques	18
III. 2. Les bioprotecteurs électromagnétiques	18
IV. Appliquer le principe de prudence par une voie technologique	19
IV. 1. « Pertinence des paramètres biologiques étudiés »	20
IV. 2. Normaliser la réponse biologique aux CEM chez l'animal	20
Résultats de biocompatibilité EM	20
IV. 2/ a Embryogenèse	21
IV. 2/ b Système hormonal (corticostérone / mélatonine / cortisol / ACTH)	21
IV. 2/ c Système immunitaire (anticorps IgG / monocytes)	23
IV. 2/ d Neurogenèse	23
IV. 2/ e Génome - ADN (Micro-noyaux)	23
IV. 2/ f Calcium	24
IV. 3. Modifier et normaliser la réponse biologique aux CEM chez l'homme	24
Résultats de biocompatibilité EM	24
IV. 3/ a Oxyde Nitrique (exhalé)	24
IV. 3/ b Symptômes de stress	25
IV. 3/ c Résistance au stress	26
IV. 3/ d Ophtalmologie	26
V. Conclusion : L'application du principe de prudence par la mise en biocompatibilité des sources de pollution électromagnétiques	27
Bibliographie.....	29

Biocompatibilité électromagnétique par CMO au niveau de l'ADN

**Effets du rayonnement électromagnétique
du téléphone cellulaire GSM
sur l'ADN et les protéines de stress
et protection biologique par CMO-Tecno AO
(oscillation magnétique de compensation)**

2003

**ADN - HSP- CEM - CMO -Tecno AO
Commentaire, résumé et extraits des points clefs
de la publication du Professeur R. Goodman**

**Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*
David Weisbrot, Hana Lin, Lin Ye, Martin Blank, Reba Goodman
Journal of Cellular Biochemistry. Volume 89, Issue 1, 2003. Pages: 48-55**

ADN - HSP - CEM - CMO - Tecno AO

ADN (Acide DésoxyriboNucléique) / HSP (Heat Shock Protein, protéine de choc thermique) / CEM (Champs ElectroMagnétiques) / CMO (Oscillation Magnétique de Compensation) / TAO (Technologie des Oscillateurs Autonomes)

Effets du rayonnement électromagnétique du téléphone cellulaire GSM sur l'ADN et les protéines de stress et protection biologique par CMO-Tecno AO (oscillation magnétique de compensation)

**Commentaire, résumé et extraits des points clefs de la publication du
Professeur Reba Goodman en 2003 dans le "Journal of Cellular
Biochemistry" : Effets du rayonnement des téléphones portables sur la
reproduction et le développement des mouches drosophiles**

**Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*
David Weisbrot ¹, Hana Lin ², Lin Ye ¹, Martin Blank ³, Reba Goodman ¹**

¹*Department of Pathology, Columbia University Health Sciences,*

²*Department of Anatomy, Columbia University Health Sciences,*

³*Department of Physiology, Columbia University Health Sciences, 630 West 168 St. NYC, New York 10032*

Journal of Cellular Biochemistry. Volume 89, Issue 1, 2003. Pages : 48-55

Le Prof. R. Goodman (Dept of Pathology – Columbia University Health Sciences- New York) est un des experts mondiaux en génétique de l'étude des effets biologiques des champs électromagnétiques sur l'ADN.

En particulier, elle a beaucoup travaillé et publié sur les modifications d'activité des protéines de stress (Heat Shock Proteins ou HSP) en relation avec l'exposition d'organismes ou de cultures cellulaires à divers types de champs électromagnétiques (CEM).

Ces protéines sont omniprésentes tout au long de l'évolution, depuis la bactérie la plus primitive jusqu'à l'homme. Chez les organismes supérieurs, les HSP sont présentes dans tous les tissus: aussi bien dans le cytoplasme, dans la mitochondrie, le réticulum endoplasmique ou le noyau.

Comme leur nom l'indique : Heat Shock Proteins, « protéines de choc thermique », les HSP sont synthétisées lors d'un stress ou choc.

Si le choc thermique fut le premier facteur connu capable d'induire la synthèse de ces protéines, une multitude d'autres facteurs déclenchant la production de HSP furent identifiés depuis leur découverte dans les années 70.

Les oxydants et radicaux libres, certains métaux lourds, l'éthanol, des poisons métaboliques (arsenic), une carence en glucose, etc.... induisent les synthèses de HSP dans des systèmes de culture cellulaire.

Les rayonnements électromagnétiques en ELF, même de faible intensité, induisent aussi leur synthèse. (cf. Goodman champ magnétique de 60Hz sur l'homme).

Les HSP sont impliquées dans de nombreux processus physiologiques ou physiopathologiques, dans des situations très hétéroclites, ce qui ne facilite pas une vue d'ensemble simple de leur rôle, car leurs fonctionnalités recouvrent des domaines très divers.

On peut considérer que les HSP jouent deux rôles opposés : « les « *bonnes* » *HSP* qui ont de nombreuses fonctions bénéfiques, comme le contrôle du repliement des protéines, ce qu'on appelle une fonction de « chaperon », avec prévention ou correction de la dénaturation et l'agrégation des protéines et à l'opposé les *HSP* « *démons* » qui sont impliquées dans certains processus physiopathologiques comme des maladies auto-immunes, maladies infectieuses, facteurs de virulence microbiens ; elles sont également impliquées dans les maladies à prions.

Les HSP sont toutes des marqueurs de souffrance cellulaire. En effet, plus l'expression de ces protéines est élevée, plus elle traduit un stress important.

Au niveau génétique, c'est l'activation du gène *c-myc* qui provoque la synthèse des protéines HSP 70. La protéine HSP 70 augmentant lorsque l'organisme est en présence de toxiques, est ainsi considérée comme un marqueur significatif pour évaluer une pollution environnementale.

L'équipe du Pr R. Goodman a étudié certaines séquences d'ADN et a précédemment démontré l'activation des gènes, *c-myc*, *c-fos*, et *c-jun*, lors de l'exposition d'organismes à des radiofréquences ou à des extrêmement basses fréquences (ELF) de très faibles intensités, excluant formellement la possibilité d'effets de nature thermique.

Ces 3 gènes, *c-fos*, *c-jun* et *c-myc*, ont également un rôle important dans la régulation et le contrôle du développement des organismes et sont aussi connus pour entrer en jeu dans les processus de cancérisation des cellules.

L'étude des facteurs de croissance cellulaire est également déterminante dans l'évaluation de la pollution électromagnétique, puisque leur régulation par l'hormone de croissance (GH) est en corrélation avec le développement général de l'organisme, son métabolisme, la mort et le renouvellement cellulaire, et dans certaines conditions, la promotion des cellules cancéreuses. Cette activité de croissance est sous le contrôle des gènes *c-fos* et *c-jun*, par l'intermédiaire de la séquence régulatrice de l'ADN nommée SRE, pour Serum Response Element.

OBJET DE L'ETUDE

Cette nouvelle étude du Pr R. Goodman de la Columbia University NY (2003) a eu pour but de quantifier l'impact du rayonnement du téléphone portable sur l'ADN et en particulier au niveau des gènes *c-fos* et *c-jun* et *c-myc*, en mesurant :

- l'induction de la synthèse des HSP70,
- le niveau de SRE.

Elle a permis de mieux appréhender l'influence des CEM des téléphones portables sur les fonctions de croissance, de reproduction, de possible cancérisation, et de proposer les HSP comme nouvel indicateur de l'état de stress biologique des cellules exposées.

Elle a également évalué l'effet biologique d'une technologie de compensation par oscillation magnétique « Compensatory Magnetic Oscillation -CMO technology (TecnoAO-MP12), testé comme protecteur cellulaire contre les effets génétiques des rayonnements.

Les résultats des mesures sont les suivants :

RESULTATS :

	contrôle, sans GSM	exposition au GSM	exposition GSM + CMO
HSP 70	1	3,6	1,7
SRE	1	3,7	1

Ces résultats objectivent un stress cellulaire lié à l'exposition au téléphone portable, par l'augmentation de production des protéines HSP 70 (3,6 fois leur niveau basal), ainsi que la surproduction des facteurs de développement de la cellule par l'activation du SRE (multiplié par 3,7).

A la suite de cette étude, les auteurs soulignent la nécessité de remettre en cause les normes de « sécurité » de la téléphonie mobile basées sur le SAR (débit d'absorption spécifique) en les complétant ou remplaçant par des normes biologiques prenant en compte la réponse génétique à cette pollution électromagnétique. Les HSP fournissent des marqueurs biologiques fiables et sensibles qui pourront servir comme base pour des normes de sécurité sanitaire réalistes concernant le téléphone portable.

Le retour à la normale du SRE (à 100%) par la technologie de protection CMO, ainsi que la diminution de 73% des HSP 70, en comparaison avec les organismes exposés au rayonnement téléphone GSM, apportent une démonstration biochimique incontestable de l'efficacité de cette biotechnologie innovante.

Ces résultats de protection sur les protéines de stress et l'ADN par l'adjonction d'oscillateurs de compensation électromagnétique (CMO-Tecno AO) aux appareils de téléphonie mobile, corroborent les résultats de bioprotection de tous les paramètres biologiques du stress cellulaire et systémique étudiés antérieurement avec CMO (micronuclei, calcium, ACTH, corticostérone, neurogenèse, mortalité embryonnaire, mélatonine, cortisol, monocytes, oxyde nitrique).

CONCLUSION :

Cette publication dans le « Journal of Cellular Biochemistry » constitue une validation supplémentaire de la technologie CMO-Tecno AO, qui apporte une réponse et une solution au problème des effets biologiques créés par l'exposition aux téléphones portables.

La confirmation de l'efficacité biologique de cette technologie de protection au niveau des régulations les plus cruciales de la cellule (ADN), doit permettre la prise de décision des Industriels et Politiques quant à la mise en application simple et rapide du Principe de Prudence.

REFERENCES

Références bibliographiques (non exhaustives) du Prof. R. Goodman sur les radiations électromagnétiques et la réponse génétique et autres auteurs sur le sujet

- Martin Blank , Reba Goodman. **Electromagnetic fields may act directly on DNA.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol: 75, Issue: 3, 1999, p 369-374
- Hana Lin , Mark Opler , Mark Head , Martin Blank , Reba Goodman. **Electromagnetic field exposure induces rapid, transitory heat shock factor activation in human cells.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol 66, Issue 4, 1997, p482-488
- Reba Goodman , Martin Blank. **Insights into electromagnetic interaction mechanisms.** Journal of Cellular Physiology. Vol 192, Issue 1, 2002, p 16-22
- H. Lin , M. Blank , R. Goodman. **A magnetic field-responsive domain in the human HSP70 promoter.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol 75, Issue: 1, 1999, p 170-176
- Hana Lin , Li Han , Martin Blank , Mark Head , Reba Goodman. **Magnetic field activation of protein-DNA binding.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol 70, Issue 3, 1998, p 297-303
- Siobhan Carmody, Xiu Li Wu, Hana Lin, Martin Blank, Hal Skopicki, Reba Goodman. **Cytoprotection by electromagnetic field-induced hsp70: A model for clinical application.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol 79, Issue 3, 2000, p 453-459
- Li Han, Hana Lin, Mark Head, Ming Jin, Martin Blank, Reba Goodman. **Application of magnetic field-induced heat shock protein 70 for presurgical cytoprotection.** Journal of Cellular Biochemistry. Vol 71, Issue 4, 1998, p 577-583
- Martin Blank and Reba Goodman. **Do electromagnetic fields interact directly with DNA ?** Bioelectromagnetics 18:111-115 (1997)
- Hana Lin, Martin Blank, Karin Rossol-Haseroth and Reba Goodman. **Regulating genes with electromagnetic response elements.** Journal of Cellular Biochemistry 81: 143-148 (2001)
- Martin Blank and Reba Goodman **Electromagnetic initiation of transcription at specific DNA sites** Journal of Cellular Biochemistry 81: 689-692 (2001)
- Caroline Denesvre, Pierre Sonigo. **Les protéines de choc thermique.** A.I.M. 2000, N°63, p34-36
- David de Pomerai, Clare Daniells, Helen David, Joanna Allan, Ian Duce, Mohammed Mutwakil, David Thomas, Phillip Sewell, John Tattersall, Don Jones, Peter Candido. **Non-thermal heat-shock response to microwaves.** Nature Vol 405, 2000, p417-418
- DePomerai D, Dawe A, Djerbib L, Allan J, Brunt G, Daniells C. 2002. **Growth and maturation the nematode Caenorhabditis elegans following exposure to weak microwave fields.** Enzyme Microbial Technol 30:73-79
- David I. de Pomerai, Brette Smith, Adam Dawe, Kate North, Tim Smith, David B. Archer, Ian R. Duce, Donald Jones And E. Peter M. Candido. **Microwave radiation can alter protein conformation without bulk heating.** FEBS Letters. Vol 543, Issues 1-3, 2003, p93-97
- Kwee S. Rasmark P, Velizarov S. 2001. **Changes in cellular proteins due to environmental non-ionizing radiation.** 1. Heatshock proteins. Electro-Magnetobiology 20:141-152
- Lai H, Singh NP. 1996. **Single and double strand breaks after acute exposure to radiofrequency radiation.** Int J Radiat Biol 69:513-521.
- Persson BR, Salford LG, Brun A, et al. 1997. **Blood brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication.** Wireless Networks 3:455-461.

ANNEXE

Traduction et extraits de: **Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster***. David Weisbrot, Hana Lin, Lin Ye, Martin Blank, Reba Goodman. Journal of Cellular Biochemistry. Volume 89, Issue 1, 2003. Pages : 48-55

"Dans cette étude nous avons examiné les effets du signal discontinu des fréquences produites par un GSM multi-bandes (900/1,900MHz; SAR 1,4W/kg) sur la mouche (du vinaigre) melanogaster, durant les 10 jours de son développement depuis la ponte des oeufs jusqu'aux larves. Comme il a été déjà constaté préalablement pour des expositions à des basses fréquences (de 0Hz à 100 MHz) le rayonnement non-thermique du téléphone cellulaire a augmenté le nombre de descendants, élevé les niveaux de HSP70, augmenté le SRE (serum response element) -séquence régulatrice de l'ADN- expression des gènes *c-fos* et *c-jun*, et a induit la phosphorylation du facteur de transcription nucléaire, ELK-1(vers l'ADN).

L'induction rapide de protéines de stress (hsp70 « *heat shock gene* » de choc thermique) en quelques minutes, par un stress non-thermique, avec l'induction de mécanismes de signalisation vers l'ADN, **fournissent des marqueurs biologiques fiables et sensibles qui pourront servir comme base pour des normes de sécurité sanitaire réalistes concernant le téléphone portable"**

« Il est important de noter que toutes les études in vitro et in vivo (montrant des effets biologiques non thermiques de rayonnements micro-ondes de faible intensité) citées (*), à l'exception de la dernière, ont utilisé des expositions à des champs de radio-fréquences pures. La présente étude ajoute à la démonstration puisque les effets biologiques se produisent avec un téléphone cellulaire réel. Les expérimentations qui sont rapportées ici peuvent être reproduites : puisque les téléphones portables peuvent être achetés facilement et que les ELF(extrêmement basses fréquences) et RF (radio-fréquences/micro-ondes) utilisées en sont ainsi parfaitement caractérisées. »

(*) « ...augmentation des aberrations chromosomiques et des micronuclei (multiplication de micro-noyaux à l'intérieur de la cellule) dans les lymphocytes de sang humain (Garaj-Vrhovac et al.,1992) augmentation de l'activité d'ornithine decarboxylase (Litovitz et al.,1993) simples et doubles ruptures des brins d'ADN (Lai and Singh, 1996) augmentation de la prolifération cellulaire (Kwee and Raskmark, 1998) augmentation des niveaux de protéines de stress HSP70 (DePomerai et al., 2000) activation non thermique du mécanisme de stress des HSP27/p38MAPK (Leszczynski et al.,2002). Des études sur des modèles in vivo apportent des exemples supplémentaires, incluant une augmentation de la perméabilité de la barrière hémato-encéphalique chez le rat (Persson et al., 1997) promotion de lymphomes chez des souris transgéniques (Ripacholi et al., 1997) et effets pathologiques induits par l'exposition embryonnaire et post-natale aux rayonnements électromagnétiques d'un téléphone cellulaire (Youbicier-Simo and Bastide, 1999, 2001) ».

Extrait de : **(Les champs électromagnétiques peuvent agir directement sur l'ADN) Electromagnetic fields may act directly on DNA**. Blank M. Goodman R., Journal of Cellular Biochemistry. Vol: 75, Issue: 3, 1999, p 369-374

« ...La réponse cellulaire aux champs magnétiques est activée par des stimuli exceptionnellement faibles et prend des chemins partiellement associés au stress de choc thermique. Puisque les champs magnétiques interagissent avec les charges en mouvement, comme nous l'avons montré sur les enzymes, il est possible que les champs magnétiques stimulent la réponse au stress en interagissant directement sur le mouvement des électrons de l'ADN ».

BIO-COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE. INTERACTIONS DES CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES AVEC LE VIVANT. EXEMPLES D'APPLICATION DU PRINCIPE DE PRUDENCE

I. 1. Le concept et la réalité de la bio-compatibilité électromagnétique

Est biocompatible électromagnétiquement un processus, un objet, un appareil, un facteur qui émet un champ électromagnétique de faible ou forte intensité dans diverses bandes de fréquences du spectre électromagnétique et qui n'exerce directement ou indirectement, à court, moyen ou long terme, aucun effet biologique négatif sur l'équilibre d'un organisme vivant. Il obéit au principe hippocratique "primum non nocere". A fortiori est biocompatible électromagnétiquement tout processus qui maintient ou améliore l'équilibre biologique.

Sont concernés :

- les appareils et installations électriques et électroniques qui peuvent induire à court, moyen ou long terme, des perturbations biologiques sur un organisme vivant exposé à leurs rayonnements ;
- également les appareils médicaux émettant des rayonnements et les méthodes thérapeutiques par irradiation ;
- récemment, les dispositifs de protection électromagnétique mis sur le marché pour protéger les utilisateurs contre les champs électromagnétiques (entre autres émis par les écrans et les téléphones portables) : ces dispositifs ne sont protecteurs que s'ils établissent la biocompatibilité EM du rayonnement EM polluant concerné.

La mise en biocompatibilité électromagnétique est l'annulation ou la diminution maximale possible des perturbations biologiques induites par un processus, objet, appareil ou facteur irradiants.

L'OMS considère aujourd'hui que l'augmentation de la pollution électromagnétique aux lieux de travail et résidentiels est un facteur de stress pour les populations. Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) a classé les ELF (extrêmement basses fréquences, de 0 Hertz à 3000 Hertz), ainsi que les rayonnements électromagnétiques des téléphones portables, comme « facteurs cancérigènes avec des preuves limitées ou possibles ».

Les populations sont immergées continuellement dans le foisonnement croissant des champs d'origine technologique. Les hommes sont affectés par ces champs comme le sont les autres organismes vivants. Ce qui est confirmé par une immense quantité d'évidences scientifiques (Bersani 1999).

Dans le même temps, cependant, de nombreux auteurs notent que les origines physiques du phénomène ne sont pas claires à ce jour, les phénomènes biologiques eux-mêmes semblant souvent paradoxaux. Cela permet à certains de spéculer sur l'aspect de la sécurité des rayonnements EM dans des directions qui ne sont pas toujours compatibles avec la Science. En particulier les fabricants d'appareils électroniques largement utilisés, tels que téléphones portables, ordinateurs ou télévisions, continuent à déclarer que leurs produits sont sans danger, sur la seule base que le rayonnement de leurs produits n'est pas suffisamment intense pour provoquer le réchauffement délétère des tissus biologiques.

Simultanément, cependant, de nombreuses expérimentations montrent que des champs EM faibles et hyperfaibles peuvent influencer des tissus vivants, et même des organismes entiers et que les effets de ces champs sur le vivant sont caractérisés par des « fenêtres » de réponses biologiques.

De telles observations vont à l'encontre du paradigme qui sous-tend les standards de sécurité existants, à savoir que les champs EM ne peuvent entraîner des effets biologiques que s'ils causent le réchauffement des tissus ou - pour les extrêmement basses fréquences (ELF) - que si leurs intensités dépassent les limites fixées.

I. 2. L'inadéquation pour le vivant des normes actuelles de rayonnements non-ionisants

Les normes actuelles, fixées pour l'exposition des personnes, consistent à limiter l'intensité des rayonnements. Elles sont établies exclusivement par la mesure physique de la quantité d'énergie rayonnée par l'émetteur ou absorbée par la matière inerte qui y est exposée (SAR).

Les normes de sécurité des pays occidentaux n'apportent pas le niveau de protection approprié, comparées aux pays de l'Est (Russie par exemple), beaucoup plus restrictives, issues de l'expérience des effets non-thermiques et des ELF.

- concernant les extrêmement basses fréquences (ELF) et l'effet non thermique

Dans un rapport de synthèse établi en 1998 par des experts occidentaux et de l'ex-URSS concernant les travaux réalisés dans les pays de l'Est et jusque-là inconnus à l'Ouest, les experts ont recommandé que l'élaboration des normes de protection humaine contre les rayonnements tiennent désormais compte des extrêmement et très basses fréquences (Grigoriev, 1998). Cette recommandation vient à point nommé, d'autant plus que les extrêmement basses fréquences ont été récemment classées parmi les agents potentiellement cancérigènes (Portier et Wolfe, 1998).

Les normes devraient prendre en compte les décisions prises par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), agence de l'Organisation Mondiale de la Santé, de classer en 2001 la gamme de fréquences des ELF dans la catégorie : « classe 2B » c'est-à-dire « facteur cancérigène avec des preuves limitées ou possibles », puis en 2011 de classer les ondes des téléphones portables dans cette même catégorie.

Cette classification de cancérogénicité des ELF démontre que les effets non-thermiques devraient être largement pris en compte (puisque les ELF appartiennent à une bande de fréquences où il n'y a pas d'effet thermique).

- paradoxes entre les normes spécifiques aux différents appareils rayonnants

Les normes EM sont formulées par gamme de fréquences et par mode d'exposition (intensité, puissance), cependant cela se traduit par des paradoxes :

- aucune norme n'est établie pour les ELF d'un téléphone cellulaire, alors que l'intensité des ELF émises par ce dispositif portable (tenu contre l'oreille) peut atteindre une puissance de 10 à 25 fois plus élevée (1,8 μT à 5,2 μT ; Linde T. et Mild Kh.) que celle des normes (MPR3) qui concernent les ELF des écrans d'ordinateurs (0,2 μT à 50 cm)

- alors que l'exposition des habitants aux antennes relais et stations de base de la téléphonie mobile est continue, que leurs radiations micro-ondes sont modulées en ELF : aucune recommandation ou directive ne tient compte des effets non-thermiques des signaux ELF d'une station relais.

Par ailleurs, il est ironique de constater que la législation actuelle de l'UE sur la **Compatibilité ÉlectroMagnétique (CEM)** exige que tous les matériels électroniques proposés à la vente puissent fonctionner de manière satisfaisante jusqu'à une exposition à une puissance de champ électrique de 3V/m ;

- or, pour le vivant les normes de sécurité humaine, (qui sont encore absurdement basées sur des considérations strictement thermiques [c.à.d. exclusivement d'intensité], telles que les normes de l'ICNIRP ou CENELEC), permettent cependant des expositions pour les usagers à des champs électriques plus de dix fois plus fortes que la norme **CEM** de 3V/m qui concerne les matériels électroniques.

- concernant les micro-ondes, l'effet thermique, la téléphonie mobile et le S.A.R.

Les normes ou plutôt les recommandations pour la téléphonie mobile ne concernent que les niveaux d'exposition pouvant entraîner des effets de réchauffement des tissus, de façon aiguë et à court terme, en réponse directe à des « fortes doses ».

Les normes d'émission des téléphones cellulaires, valables pour la gamme des fréquences des micro-ondes de 0,9 à 1,9 GHz, sont basées sur l'échauffement quantifié par l'évaluation du S.A.R. (Specific Absorption Rate) "taux ou débit d'absorption spécifique" (TAS ou DAS) d'énergie par les tissus. Elles ne tiennent ainsi compte que de l'effet thermique.

La plupart du temps, la mesure du SAR s'applique soit à des cadavres d'animaux, soit à des équivalents synthétiques de tissus ou d'organes « fantômes » dont les propriétés physiques et chimiques sont assimilées à celles de tissus vivants. Le SAR ne pouvant se mesurer dans un cerveau humain en activité : la sonde s'immerge dans un récipient contenant un liquide censé simuler les propriétés électriques des tissus biologiques.

En fait, un fantôme n'est que la réplique synthétique du volume d'une tête humaine remplie d'un liquide salin correspondant au sérum physiologique. Or, fantômes et cadavres sont des objets inertes, dénués de vie, et donc incapables de réponse biologique mesurable. En conséquence le SAR n'est que la signature physique de la composante électrique des micro-ondes et à cet égard, n'a aucune signification biologique, dès lors que sa mesure n'est pas contemporaine de l'observation d'un effet biologique sur le vivant. Or, la mesure du SAR sur le vivant pose des problèmes techniques dont la solution est loin d'être évidente. On peut dès lors s'interroger sur la validité et de l'utilité du SAR tel qu'actuellement mesuré ou calculé, si ce n'est une simple indication de la quantité d'énergie déposée dans les tissus.

- **La réduction des radiations n'est pas une solution au vu des résultats biologiques**

Pour les écrans d'ordinateurs, les normes MPR3 prennent en compte les effets biologiques non-thermiques des ELF (puisque les ELF appartiennent à une bande de fréquences où il n'y a pas d'effet thermique et que les normes imposent une réduction maximale de leur intensité d'émission, ce qui correspond à une tentative de réguler les effets athermiques).

Cependant, malgré cette norme d'intensité minimum des ELF, des perturbations biologiques se manifestent (Youbicier-Simo 1997 ; Bastide 2001) comme le montreront les études publiées décrites plus loin.

Pour les « limites recommandées » (aucune norme légale n'existe encore) des téléphones portables, seul l'effet thermique (SAR) des micro-ondes est quantifié alors que les ELF et leurs effets non-thermiques ne sont pas pris en compte.

Cependant, malgré cette limitation (SAR) -ou la réduction progressive de l'intensité des micro-ondes par les constructeurs, et même après la suppression totale -expérimentalement- des micro-ondes, les perturbations biologiques se manifestent avec la même gravité. (Youbicier-Simo 2000-2001 ; Bastide 2001).

Les extrêmement basses fréquences (ELF) des écrans de visualisation, des téléphones portables et des stations de base de la téléphonie mobile ne pouvant être supprimées : ni la diminution d'intensité ni les techniques de filtrage des autres gammes de fréquence ne pourraient constituer une solution totalement efficace pour la protection effective des organismes vivants.

Parce que la relation quantitative et proportionnelle « dose - effet » n'est pas linéaire, c'est-à-dire que **l'intensité** du champ électromagnétique, son augmentation ou sa diminution, n'entraîne pas une réponse biologique proportionnelle (en hausse ou en baisse) chez les organismes vivants exposés, on ne peut attendre de façon systématique une diminution des symptômes de stress biologique (ou empêcher le déclenchement des processus de stress) en diminuant l'intensité ou la puissance du rayonnement des ELF ou des micro-ondes.

Pour cela, il est évident que la multiplication d'antennes-relais de plus faible puissance que celles existantes ne permet pas d'assurer une réponse biologique nulle, ni la sécurité sanitaire des habitants : aucune étude sur la réponse biologique à l'exposition d'une station de base de forte ou faible intensité n'est publiée : mais des résultats préliminaires cependant montrent qu'une forte toxicité se situe à 41V/m, qu'elle diminue à 6V/m et que, bien que plus faible, la toxicité est toujours présente à 2V/m.

- En tant que protection biologique, pourquoi ces normes sont-elles critiquables dans le principe ?

Parce qu'une norme de protection du vivant devrait s'appuyer prioritairement sur la réponse biologique. Or elles sont établies sur des critères théoriques et physiques obsolètes et inadéquats quant au vivant.

En effet, les travaux théoriques en biophysique et les expérimentations animales ou humaines les plus récents démontrent que :

1) « Il n'y a pas de limite d'intensité inférieure théorique à l'effet d'un rayonnement non-ionisant sur une cellule, un organisme vivant », (Dr.V. Binhi in « Magnetobiology -Academic Press).

Les organismes vivants sont sensibles à d'ultra faibles intensités de champs externes parce que le vivant fonctionne lui-même avec des énergies électromagnétiques hyperfaibles.

Cette sensibilité implique :

- soit au niveau, moléculaire, la capacité par exemple de l'œil à détecter un seul photon de lumière (Pour mémoire : le photon est la particule élémentaire transportant la plus petite quantité d'énergie électromagnétique spécifique à chaque fréquence)

- soit au niveau cellulaire, la capacité des protéines et du génome, à répondre, être affectés ou réagir, à des intensités et à des fréquences extrêmement faibles

- soit au niveau des organes, comme le cerveau ou le cœur, d'être susceptibles d'entrer en résonance avec des fréquences et des intensités externes similaires aux leurs. Le cœur produit un champ magnétique de 100 000 femtoTesla pour des fréquences électriques de 1 à 2 Hz. La puissance d'émission magnétique d'un cerveau humain est d'environ 150 femtoTesla pour des fréquences électriques de 0 à 31,5 Hz. L'orage magnétique induit dans le cerveau par une crise d'épilepsie produit une induction de 1 000 femtoTesla pour des fréquences de 17-18 Hz.

Pour mémoire, le champ ELF d'un écran de visualisation est de 250 nanoTesla au poste de travail, c'est-à-dire de l'ordre d'un million de fois supérieur en intensité aux champs développés par ces organes.

2) la durée d'exposition et sa chronicité sont un facteur déterminant dans les réactions biologiques (Pr. Y. Grigoriev).

3) l'usage prolongé d'appareils aux normes n'exclut ni des manifestations de toxicologie aiguë ni la symptomatologie de stress chronique (Bastide ; Canavan ; Clements-Croome ; Stepanov ; Miyata ; etc.).

(1) Voir réf. biblio «1. standards »

II. Interférences et résonances des rayonnements EM avec les champs des cellules vivantes

II. 1. Au niveau de la biophysique : les effets perturbateurs des CEM sur les échanges ioniques.

Les particules de la matière inerte comme de la matière vivante sont identiques et électromagnétiquement liées. La structure atomique est faite de la charge électrique positive des protons et de la charge électrique négative des électrons « tournant » autour du noyau.

Les atomes des 4 éléments fondamentaux qui constituent le vivant (carbone, hydrogène, oxygène et azote) sont liés par leurs propriétés électriques et magnétiques. Ainsi l'homme est une « matière » vivante dont tous les composants depuis les cellules jusqu'aux organes, sont eux-mêmes fondamentalement électromagnétiques.

- **oscillations, échanges et interférences ioniques des cellules vivantes**

Les cellules vivantes produisent diverses émissions électromagnétiques cohérentes dans un très large spectre de fréquences. Les ions qu'elles contiennent génèrent eux-mêmes deux types de champs EM, des ELF aux micro-ondes :

- **l'émission en ELF, dite de « résonance cyclotronique »** ionique, correspond à la rotation de l'ion sur son axe. Sa fréquence varie légèrement en fonction du champ géomagnétique.

Les valeurs moyennes de résonance cyclotronique des principaux ions sont, pour un champ magnétique terrestre moyen de 45 microTesla : Sodium = 30 Hz ; Potassium = 17 Hz ; Potassium41 = 50 Hz ; Calcium = 35 Hz ; Magnesium = 55 Hz ; Lithium = 100 Hz, etc.

Ces fréquences de résonance cyclotronique des ions de l'organisme sont situées dans la zone de nombreuses fréquences d'émission de nos appareils électroniques, ou de leurs premières harmoniques. Par exemple, le rafraîchissement d'un écran se fait de 60 à 100 Hz ; les ELF d'un téléphone portable comprennent une émission à 30-40 Hz, fréquence du calcium, ou à 217 Hz, première harmonique du Fer 51, etc.

Les interférences entre l'organisme et ces appareils à rayonnement électromagnétique vont de soi et relèvent des processus de physique élémentaire.

Celles-ci sont d'ailleurs largement vérifiées expérimentalement pour l'ion calcium (Ca++) : « ...de nombreuses recherches ont été effectuées dont il résulte que :- le Ca membranaire est vraisemblablement la cible des CEM – les mécanismes affectant les modifications de flux calcique dans le cerveau ne peuvent être expliqués par les théories classiques biochimiques... Il faut noter que l'existence de cet effet fenêtre remet en cause, du moins en partie, le concept de seuil d'activité et donc de sécurité établi à partir des SAR ou de l'intensité de champ... » (MIRO L. Risques liés aux rayonnements radio-électromagnétiques – Editions techniques – Encycl. Méd. Chir.(Paris-France), Toxicologie-Pathologie professionnelle,16-512-D-10, 1994, 6p).

- **la fréquence en micro-ondes** caractérisant ces mêmes ions intra cellulaires est produite par leur **oscillation latérale** dans les cavités des protéines qui les contiennent : les ions Ca++ et Mg++ par exemple oscillent entre 1 et 2 GigaHertz, qui sont précisément les fréquences des ondes porteuses des systèmes GSM et DCS des téléphones portables.

*

Il résulte de ces phénomènes biophysiques non thermiques une inadéquation entre les normes de Sécurité Sanitaire actuelles et la réalité biophysique... commentée dans les extraits ci-après :

Extraits de « **Theoretical and Experimental Evidences where Present Safety Standards Conflict with Reality** » M.Fillion-Robin, V.N.Binhi ; *Electromagnetic Environment. Health in Buildings Conference ; Royal College of Physicians, Proceedings May 2002 London. (Article : Preuves théoriques et expérimentales d'un conflit entre les normes de sécurité sanitaire actuelles et la réalité ; Congrès international : Environnement EM.- Santé dans les bâtiments.)*

.....« Pourquoi les cardiaques ont-ils des malaises pendant un orage magnétique ? (Gurfinkel). Pourquoi y-a-t-il corrélation entre le niveau de bruit de fond électromagnétique et le nombre de cancers (Portier et al., 1998) ? Pourquoi d'aussi nombreux centres médicaux utilisent-ils l'exposition EM pour traiter une large variété de désordres chez l'homme ?

Les résultats d'expérimentations publiées et les avancées théoriques récentes montrent que les CEM peuvent provoquer différents effets biologiques, même s'ils sont trop faibles pour causer un quelconque degré d'échauffement délétère.

Pourtant l'effet thermique des champs électromagnétiques est le seul actuellement utilisé pour le développement des normes électromagnétiques de sécurité sanitaire (ex. pour la téléphonie cellulaire).

Il y a cependant d'autres influences - telle que **l'interférence quantique moléculaire**, qui peut causer des effets biologiques non-thermiques qui illustrent un fonctionnement semblable à la résonance.

L'interférence d'états quantiques d'ions avec des groupes de molécules explique beaucoup des paradoxes concernant les effets non thermiques des CEM...

Il a été suggéré (Binhi 1997) qu'un effet non linéaire, impliquant l'interférence d'états quantiques d'ions et de molécules liées avec des protéines, en particulier calcium et calmoduline, est une cible générale moléculaire, pour les CEM externes.

Le mécanisme d'interférence ionique prédit plusieurs pics d'effets biologiques dans plusieurs cas : EM à magnitude modulée, vide magnétique, champs EM pulsés, champs E faibles, actions combinées de champs différents de bruit de fond magnétiques, micro ondes modulées...

.... En conformité avec le mécanisme d'interférence ionique, le champ seuil pour une réponse biologique à un champ E en ELF est dans la gamme des champs hyperfaibles (Binhi 2000).

Le mécanisme d'interférence ionique appliqué aux structures biophysiques rotatoires, telles que les fragments ADN et ARN apporte une base de compréhension au mécanisme d'action biologique des champs faibles. Et particulièrement l'existence de degrés de liberté gyroscopiques moléculaires, parce que ces degrés de liberté ne sont pas thermodépendants dans des échelles de temps significatives en biologie.

Par conséquent, les mécanismes qui impliquent les gyroscopes moléculaires peuvent expliquer les effets biologiques des champs hyperfaibles. Il est important de garder à l'esprit que la possibilité de mécanisme d'interférence dépend de la valeur du champ local géomagnétique.

Comme ce champ varie de façon complexe à l'intérieur des buildings modernes, les effets d'interférence au niveau moléculaire, et ainsi l'effet biologique, peuvent ne pas être reproductibles dans des endroits différents, même quand tous les autres champs sont identiques.

Toute la matière vivante est construite des mêmes « briques », les acides aminés et les protéines. Malgré leurs différences spécifiques, elles ont des structures biophysiques très similaires. Ainsi, il est clair que le mécanisme d'interférence (une théorie de physique moléculaire) est également applicable aux systèmes biologiques ayant différents niveaux de complexité. Si un effet existe pour un système biologique pour un champ donné, on peut estimer qu'il existera pour un autre système biologique exposé au même champ. La condition de cela est la présence dans chacun des deux systèmes biologiques de la même cible moléculaire.....».

(2)(3) Voir réf. biblio « 2. Biophysique-Mode d'action - 3. Champs ultra faibles »

II. 2. Paramètres biologiques perturbés par les CEM et conséquences possibles pour l'homme

> Indices d'incompatibilité biologique avec des CEM

Les résultats de nombreux travaux en biologie permettent pour la science médicale d'établir des liens possibles entre les paramètres biologiques perturbés, observés sous exposition chronique à des CEM, et certaines pathologies.

Les études citées ici ont été menées dans plusieurs universités en France et à l'étranger en coordination avec le laboratoire TecnoLab, centre de recherche en biophysique électromagnétique. Elles sont publiées ou en publication dans des journaux scientifiques internationaux peer reviewed (à comité de lecture). L'ensemble des paramètres ci-après, tous étudiés expérimentalement par ce groupe de chercheurs, ont été retenus pour leur pertinence en terme d'effets délétères potentiels. Les résultats des expérimentations eux-mêmes sont développés au chapitre suivant.

Extrait de : « **Effets biologiques des CEM et leur incidence possible sur la santé** »

R. Messagier ; Les Champs Electromagnétiques et le Vivant, 2002.

a/ Le calcium

L'ion calcium est impliqué dans l'activité de nombreuses enzymes de l'organisme. Par conséquent, toute variation de son taux intracellulaire est susceptible d'induire des modifications dans l'activité des enzymes intracellulaires, notamment celles des protéines kinases impliquées dans la transduction des signaux.

Par exemple, dans les cellules hypophysaires de souris exposées aux rayonnements électromagnétiques d'un téléphone cellulaire, l'augmentation de la concentration intracellulaire de Ca⁺⁺, contemporaine d'une sécrétion accrue de l'ACTH (adrenocorticotrop hormone ou hormone

corticotrope) observée (Dr G.Dayanithi-Faculté de Montpellier - 2001), a pu modifier l'activité des enzymes impliquées dans la cascade de synthèse de cette hormone.

S'il y a accumulation intra-cellulaire de calcium, celle-ci est le fait d'un déplacement de ses charges ioniques, qui doivent donc être déficitaires dans d'autres parties de l'organisme. On peut supposer que ces variations de concentration intra et extra-cellulaires obligent l'organisme à mettre en oeuvre des mécanismes de rétablissement des taux " normaux ", induisant ainsi un stress cellulaire avec risque de perte d'équilibre lors d'exposition à long terme, ou rattrapage d'un nouvel équilibre sur un autre niveau de fonctionnement possiblement pathologique.

Des déplacements ioniques de Ca^{++} vont ainsi avoir pour conséquence le déplacement d'autres ions dont le métabolisme est interdépendant, en particulier déplacements inverses du Mg^{++} (Magnésium).

Au niveau du Système Nerveux Central (SNC) et du système neuro-musculaire, on sait que le Ca^{++} joue un rôle très important dans l'excitabilité neuro-musculaire, en particulier pour le système nerveux autonome. Ses perturbations pourraient mener à des troubles du type spasmophilie avec tout un cortège de malaises et de dérèglements secondaires fonctionnels des organes ou grandes fonctions tels que le cœur, la circulation, la digestion, la respiration, la sensibilité à la douleur et à tout stimulus.

b/ La corticostérone – L'ACTH

Des modifications de libération hormonale (Pr. M. Bastide-Faculté de Montpellier- 1996/2000) peuvent aussi être la conséquence première de ces perturbations ioniques, avec variations anormales de l'ACTH (hormone adrénoticotrope), des hormones cortico et minéralo-stéroïdes, de la calcitonine, de la PTH, de la mélatonine.

Les variations de ces hormones entraînent à leur tour des perturbations systémiques :

- au niveau système nerveux et musculaire : instabilité psychique, irritabilité, tendance à la dépression, troubles de la concentration et de la mémorisation, insomnie, faiblesse musculaire, crampes, contractures.

- sur le système immunitaire : baisse des performances défensives contre les bactéries, virus, parasites, allergies (facilitation de dégranulation des cellules histamino-libératrices), tendance à l'entretien ou l'aggravation de maladies inflammatoires ou auto-immunes chez les sujets génétiquement prédisposés.

c/ La mélatonine

Elle a des propriétés anti-radicalaires, anti-tumorales, inductrices du sommeil, et, à fortes doses, anti-épileptiques.

La baisse de mélatonine constatée dans de nombreuses études pourrait donc entraîner une diminution de l'activité des systèmes de recyclage des radicaux libres avec pour conséquence une accélération du stress oxydatif, vieillissement prématuré, accélération d'un processus tumoral déjà engagé.

Des troubles du sommeil sont aussi possibles, entraînant à leur tour une cascade de fatigue, fatigabilité pouvant mener à la dépression.

Une baisse importante de mélatonine pourrait aussi mener à une augmentation des crises épileptiques chez les sujets malades ou prédisposés.

d/ L'Oxyde Nitrique

L'augmentation du NO exhalé (Dr.E. Stepanov/Dr V. Binhi – Académie des sciences de Russie – 2001) laisse supposer une possible élévation sanguine et locale au niveau de l'organe le plus exposé au téléphone portable pendant la communication : le cerveau.

Or le NO est un messager ubiquitaire, comme le calcium. Ses propriétés sont vasodilatatrices, pro-radicalaires.

Une augmentation plasmatique ou localisée pourra être la source d'autres radicaux libres plus virulents entraînant des dégâts cellulaires, consommant la mélatonine périphérique et renforçant les effets de la baisse de la mélatonine, donc pro-tumoral, et accélérateur du vieillissement.

Localement, le NO peut être neurotoxique. Il est possible que la diminution de la neurogenèse dans l'hippocampe puisse lui être imputée.

Au niveau de l'oreille externe, la vasodilatation peut être source d'échauffement et de rougeur, et pour l'oreille interne de vertiges ou déséquilibres par modifications des flux sanguins dans les organes de l'équilibration.

e/ La réponse immunitaire

La dépression immunitaire chez les jeunes poulets exposés à des écrans (Pr M. Bastide, Fac Montpellier, 1997, 2001) doit faire réfléchir sur la possibilité d'infections chroniques ou récidivantes, bénignes comme le "rhume de cerveau", ou plus graves comme facteur aggravant de la fragilité des porteurs de VIH ou d'autres virus à évolution lente.

f/ La neurogenèse

La diminution de la neurogenèse des cellules de l'hippocampe (Dr Youbicier B-J – Centre de recherche TecnoLab –2001) pourrait être à l'origine de troubles de mémoire, car cette structure est impliquée dans les mécanismes de mémorisation à court terme et d'apprentissage. Un problème de renouvellement de ses cellules pourrait entraîner des troubles de ces fonctions.

g/ Les noyaux cellulaires

La multiplication de micro-noyaux observée dans les cellules immunitaires (lymphocytes – macrophages) sont le signe d'un dysfonctionnement des cellules concernées aboutissant à leur mort et destruction ou à leur développement anarchique impliquant alors une augmentation des risques de cancer.

h/ La mortalité embryonnaire

La constatation d'une augmentation très importante de la mortalité embryonnaire chez le poulet (Pr. M. Bastide 1996/1998 – Faculté de Montpellier, Pr. Y Grigoriev 2001 – Académie des Sciences de Moscou), peut faire envisager la possibilité d'avortements spontanés précoces, dont l'augmentation de fréquence a déjà été débattue avec le travail sur écran.

i/ Les atteintes de la cornée

Les ulcérations de la cornée constatées (Pr. M.Miyata, Univ. Tokyo – 1999) peuvent conduire à des kératites ou kérato-conjonctivites, surtout si les mécanismes de réparation, qui sont sous la dépendance d'échanges d'information nerveuse et d'échanges ioniques, sont perturbés.

j/ Les symptômes de stress chronique

Les symptômes mis en évidence dans les enquêtes cliniques du Pr Clements-Croome vont dans le sens des hypothèses pathogénétiques évoquées plus haut. Chez des utilisateurs de VDU ou de téléphones portables (900 personnes), ces symptômes ont été quantifiés grâce à une échelle d'évaluation du stress environnemental dans plusieurs tests comparatifs ou seul le facteur électromagnétique variait. Liés au rayonnement des VDU (écrans d'ordinateur-écrans T.V.), on a constaté une augmentation :

- des irritations oculaires,
- des inflammations de l'arbre respiratoire et de la sphère ORL,
- de la fatigue,
- des troubles de l'humeur, du sommeil,
- des troubles de la mémoire,
- des maux de tête,
- des douleurs articulaires...

L'ensemble de ces symptômes est superposable à la liste de perturbations pouvant survenir à la suite des effets biologiques déclenchés par l'exposition aux CEM sur les paramètres énumérés précédemment.

En effet, induire un effet biologique dans un organisme vivant par son exposition à un CEM, c'est obliger cet organisme, ou certaines de ses cellules, à compenser cet effet, à rétablir son équilibre antérieur par un effort d'adaptation, avec dépense d'énergie, ce qui constitue une contrainte imposée aux cellules de l'organisme, donc un stress d'origine électromagnétique.

Ces résultats confortent l'intérêt des travaux sur le **processus de stress biologique de source électromagnétique** développés par le groupe de recherche de TecnoLab.

(4) Voir réf. biblio « 4. Expérimentations -expositions EM »

III. Recherches d'effets correcteurs des perturbations biologiques par l'exposition à des champs EM thérapeutiques ou compensateurs.

III. 1. Les thérapies électromagnétiques non-thermiques

On comprend la sensibilité électromagnétique de faible intensité d'un organisme vivant à travers l'efficacité thérapeutique d'expositions à des champs électromagnétiques non-thermiques, dans des conditions cliniques contrôlées. Des expositions de divers types telles que celles qui, par exemple, favorisent l'accélération de la guérison des fractures (75Hz), de l'ostéoarthrose (700Hz à 1000Hz) ou celles qui, en augmentant l'efficacité des rayonnements ionisants, permettent d'en administrer des doses plus faibles. Peut-être la thérapie par résonance micro-ondes est-elle encore plus remarquable, puisqu'elle permet de restaurer l'homéostasie dans un large éventail de pathologies par l'utilisation de rayonnement d'ultra faible intensité d'une fréquence spécifique. (*G. Hyland*).

Un exemple, en cardiologie, l'utilisation thérapeutique de séquences d'un rayonnement de micro-ondes de 42 GHz à 10 microwatt par cm² entraîne une diminution de la tension artérielle et un ralentissement du rythme cardiaque avec effet sédatif. (*N. Lebedeva*). D'une façon générale, les hôpitaux russes utilisent des fréquences de 30 à 300 GHz à des intensités hyperfaibles, de quelques microwatts.

(5) Voir réf. biblio « 5. Thérapeutiques »

III. 2. Les bioprotecteurs électromagnétiques

Suivant la voie de recherche des thérapies électromagnétiques dont les émissions favorisent la réparation de tissus (osseux), l'arrêt de processus de destruction ou de multiplication anarchique, régularisent des dysfonctionnements cellulaires, des biophysiciens ont cherché à produire des effets de protection biologique contre des champs externes polluants grâce à d'autres champs favorables à l'équilibre biologique.

Une nouvelle approche biophysique de l'étude des interactions des rayonnements non-ionisants avec la matière a permis de mettre en évidence l'importance de la réponse biologique, adaptative et systémique d'un organisme vivant soumis à une exposition électromagnétique, par rapport à la réaction, prévisible et stéréotypée d'une substance inerte.

Le caractère adaptatif de la réponse biologique d'un organisme vivant exposé à des rayonnements s'explique :

- d'une part, au niveau physique, par la complexité des interférences entre champs naturels et anthropiques au voisinage des organismes exposés ; cette complexité étant inhérente aux caractéristiques spécifiques (fréquence, amplitude, forme, phase) des champs interférents ;
- d'autre part, au niveau biologique, par la multitude des mécanismes d'action possibles (*V. Binhi*), susceptibles de rendre compte des interactions entre les champs exogènes et les champs endogènes générés par les organismes cibles.

Les différents modèles de réception biomagnétique permettent d'explorer les mécanismes intimes de la réponse biologique globale mise en évidence par les tests in vivo.

Tecnolab a appliqué cette démarche expérimentale :

- d'une part pour mettre en évidence le **stress électromagnétique** induit par les rayonnements non-ionisants de différents appareils irradiants ;
- d'autre part pour mettre au point une technologie* dont l'oscillation de compensation permet de rendre biocompatible les appareils émetteurs.

De façon à évaluer l'efficacité protectrice de ces différents oscillateurs*, chacun spécifiquement adapté au rayonnement stressant de chaque type d'appareils électroniques, des études ont été réalisées en milieu universitaire chez l'animal (embryologie, immunologie, endocrinologie, biologie cellulaire) et chez l'homme (clinique, psychophysiologie, neuropsychologie, ophtalmologie).

Pour concevoir une bio-protection de l'homme dans un champ électromagnétique qui le traverse en y produisant des modifications, le point de départ de notre équipe de chercheurs a été la recherche d'un rééquilibrage électromagnétique de l'homme, par une émission de compensation, lorsque son propre fonctionnement électromagnétique est soumis au stress des rayonnements artificiels qui l'entourent.

Le groupe scientifique de TecnoLab a donné la priorité aux liens entre les champs hyperfaibles externes ou exogènes et leurs subtils effets de résonance avec les champs hyperfaibles internes ou endogènes des organismes vivants.

Les études de chacun des paramètres hormonaux, immunitaires, neuro-endocriniens, micro-cellulaires, embryonnaires, génétiques, sanguins, ophtalmologiques et cliniques cités précédemment (calcium, corticostérone, ACTH, mélatonine, immunoglobuline G, oxyde nitrique, cortisol, monocytes, ADN) se sont faites parallèlement à la mise au point d'une technologie de protection par émission de compensation qui corrigerait les effets biologiques par une oscillation simultanée aux champs polluants.

L'application de ce principe de bioprotection par oscillation d'ultra faible intensité compensant spécifiquement les interférences ioniques induites par les champs EM de chaque type d'appareil irradiant a fait partie de tous les protocoles d'expérimentation cités plus haut.

Sur tous les paramètres biologiques étudiés, l'évaluation de l'efficacité de l'oscillation de compensation s'est faite en comparant les résultats entre le groupe-exposé uniquement à l'appareil irradiant/polluant avec les résultats du groupe-exposé à la fois au rayonnement d'un appareil irradiant/polluant et simultanément à l'oscillateur de compensation. La référence de l'équilibre biologique ou sanitaire ou le « critère de biocompatibilité absolue » étant le groupe témoin non-exposé à l'appareil irradiant/polluant.

Les résultats montrent, sur tous les paramètres biologiques étudiés, un degré d'amélioration très élevé c'est-à-dire une protection biologique avérée et pour certains paramètres une correction totale de la perturbation biologique : les résultats étant alors les mêmes pour les témoins non-exposés que pour le groupe expérimental exposé avec l'oscillateur de compensation.

(2)(3)(4)(5)(6) Voir réf. biblio

IV. Appliquer le principe de prudence par une voie technologique

Si les effets biologiques liés à l'exposition aux CEM sont supprimés ou diminués par un moyen quelconque, on peut alors présager que cette approche éliminera ipso facto la possibilité ou l'existence, contestée ou pas, de leurs effets de stress biologique ou délétères (pouvant conduire à des pathologies plus ou moins graves).

Ce stress peut en effet être évité aux niveaux moléculaire et ionique par la mise en biocompatibilité des CEM avec les constituants des organismes vivants, avec l'utilisation de la technologie d'« oscillation magnétique de compensation » (CMO) expérimentée par TecnoLab. Cette technologie réduit considérablement les effets mesurables du stress électromagnétique et devrait permettre de prévenir l'apparition des pathologies pouvant en découler.

Rendre biocompatible n'importe quel champ EM artificiel stressant semble possible grâce à ces recherches innovantes et ces développements. Cette approche de bioprotection par la mise en biocompatibilité EM, développée à grande échelle, permettrait une application concrète du principe de prudence.

* CMO = Compensatory Magnetic Oscillator : technologie Tecno AO

IV. 1. Pertinence des paramètres biologiques étudiés

J. Youbicier-Simo ; Extrait de : Les Champs Electromagnétiques et le Vivant, 2002

« Le choix des paramètres biologiques étudiés a été dicté pour leur pertinence en tant qu'indicateurs d'états pathologiques.

C'est ainsi que la mortalité embryonnaire est un indice des anomalies apparues au cours du développement (tératogénèse).

Des variations anormales des taux sanguins de l'hormone adrénocorticotrope (ACTH = adrénocorticotropique hormone) et de glucocorticoïdes (corticotérostéone, cortisol) sont symptomatiques d'un état de stress. En outre, les glucocorticoïdes sont immunosuppresseurs, et chez le sujet sain, leur action immunosuppressive est contrebalancée par l'action immunostimulante de la mélatonine, ce qui assure le maintien des paramètres biologiques concernés dans les limites physiologiques (homéostasie). Par conséquent, un déséquilibre durable de cette balance au-delà des limites physiologiques pourrait avoir des retentissements sur les capacités de défense de l'organisme face à une invasion microbienne par exemple.

Une formation accrue de micro-noyaux dans les cellules peut être le signe d'un dysfonctionnement du cycle cellulaire, de la mort cellulaire (apoptose) ou de la cancérogenèse. Enfin, une baisse de la prolifération des neurones (neurogenèse) dans l'hippocampe peut être associée à des troubles de la mémoire à court terme.

Les perturbations physiologiques induites par les rayonnements électromagnétiques sont en général associées à des variations de la concentration du calcium dans les cellules cibles. Sachant que le calcium est également un médiateur (second messenger) important de la plupart des réactions biochimiques intracellulaires, des fluctuations anormales pourraient s'avérer préjudiciables pour l'équilibre biologique. »

(6) Voir réf. biblio « 6. Transposition des résultats de l'expérimentation animale à l'homme »

IV. 2 Modifier et normaliser la réponse biologique aux CEM chez l'animal

Deux modèles animaux ont été retenus par Tecnolab : le poulet, (embryon et poulet adulte) et la souris (saine et tumorisée). Ces animaux ont été soumis aux rayonnements électromagnétiques des appareils du marché : écran d'ordinateur, téléviseur, téléphone portable, ordinateur portable, antenne BTS de téléphonie mobile.

Pour chaque étude, est mesuré l'effet biologique de normalisation obtenu par l'oscillateur de compensation (CMO) installé sur l'appareil rayonnant, en comparaison avec les effets biologiques du rayonnement des appareils non équipés, et avec les groupes témoins non-exposés.

Il s'agit entre autres d'organismes immatures (embryons de poulet ou poulets juvéniles et donc en phase de croissance) ou de sujets fragilisés (souris atteintes d'un cancer), de tels organismes étant réputés les plus sensibles aux variations des facteurs de l'environnement.

L'utilisation d'appareils émetteurs réels pour les expérimentations permet d'étudier la réponse biologique à l'intégralité de leur spectre électromagnétique, en tenant compte ainsi de la totalité des caractéristiques du spectre des rayonnements émis (intensité, fréquence, forme, phase, amplitude, modulation, etc.), ce qui n'est pas le cas lorsque les rayonnements sont simulés en laboratoire à l'aide de générateurs d'ondes.

Les protocoles d'expérimentations sont de type toxicologique : c'est-à-dire que l'exposition des animaux est soit chronique (ordinateur, TV), soit répétitive (téléphone cellulaire, station-relais) et de long terme (3 à 15 semaines). Une telle approche expérimentale, consistant à placer l'animal dans des conditions extrêmes d'exposition, présente plusieurs avantages. Elle permet :

- d'évaluer réellement la toxicité des rayonnements ;
- de détecter les cibles sensibles ;
- de pronostiquer les répercussions d'une exposition à long terme à l'échelle humaine ;
- d'expliquer probablement l'absence d'effets biologiques qui caractérise la grande majorité des études comportant une exposition à court terme.

Résultats de biocompatibilité EM

(Résultats détaillés, protocoles et références des travaux publiés disponibles sur demande)

2/ a Embryogenèse

L'étude de la mortalité embryonnaire d'une espèce (poulet) est un révélateur des anomalies apparues au cours de son développement et aboutissant à la mort.

Cette étude montre que même en situation d'exposition permanente, (provoquant la mort des embryons pour leur grande majorité), l'oscillation de compensation est capable de maintenir ou protéger les processus vitaux fondamentaux, en ramenant le taux de mortalité à la quasi normale.

A contrario, ces résultats mettent également en évidence la toxicité biologique aiguë du rayonnement des appareils testés et plus particulièrement celle des ELF. En effet la quasi suppression, par filtrage, du rayonnement micro-ondes des téléphones portables n'a pas diminué la toxicité. (NB. le champ magnétique des ELF ne peut être filtré ou supprimé)

% Mortalité des embryons (poulets)

(Youbicier-Simo B-J., Bastide M., 1997-2001 Université de Montpellier)

	TEMOINS	EXPOSES	EXPOSES + CMO (Tecno AO)
Ecran informatique (ordinateur et TV) à tubes cathodiques	23%	57%	29%
Ordinateur portable (LCD) (écran à cristaux liquides)	16%	61%	31%
Téléphone portable/cellulaire ELFs d'un téléphone cellulaire (micro-ondes filtrées, rayonn. ELF seul)	15%	59%	27%
	15%	76%	27%
Antenne-relais BTS (0,9GHz) 41V/m - 6V/m - 2V/m	15%	79% - 51% - 32%	(en cours)

2/ b Système hormonal

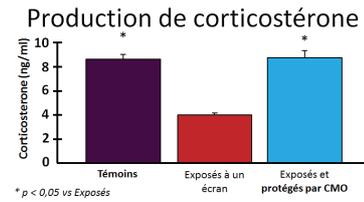
La production de **corticostérone** (chez le jeune poulet adulte) et de **cortisol** (chez la souris), hormone surrénalienne, est stimulée par l'hypophyse, glande du cerveau, carrefour des régulations hormonales et immunitaires elles-mêmes interdépendantes. Elle intervient dans la gestion du stress et s'oppose aux processus inflammatoires.

L'état de stress biologique observé pour les animaux exposés est ramené à la normale avec l'oscillateur de compensation, résultats que l'on retrouvera d'ailleurs chez l'humain, dans l'étude des symptômes de stress chronique.

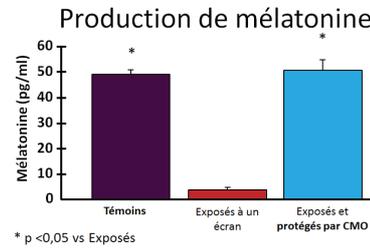
La quasi disparition de la production de **mélatonine** sous CEM montre bien l'incapacité de ces animaux exposés à gérer leur stress. A l'inverse, la présence de l'oscillation de compensation permet de retrouver des taux normaux de cette hormone, bien connue pour être électromagnéto-sensible.

Jeunes poulets -exposés 38 jours à un écran informatique -ordinateur et TV- à tube cathodique-
(Bastide M, 1997 - Youbicier-Simo B-J, 2001 Univ. Montpellier)

Production de **corticostérone** :
exposés = diminution de 50% par rapport aux témoins
exposés + CMO = taux normal égal aux témoins

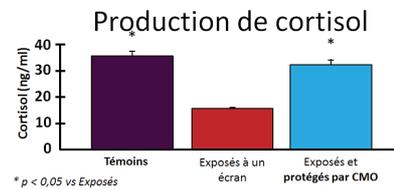


Production de **mélatonine** :
exposés = diminution de 80% par rapport aux témoins
exposés + CMO = taux normal égal aux témoins



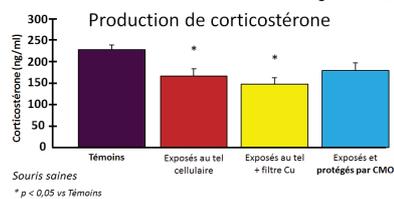
Souris -exposées 15 semaines à un écran informatique cathodique
(Dr. Faivre-Bonhomme ; Hôpital Paul Brousse, Paris)

Production de **cortisol** :
exposées = diminution de 57% par rapport aux témoins
exposées + CMO = diminution 8% par rapport aux témoins



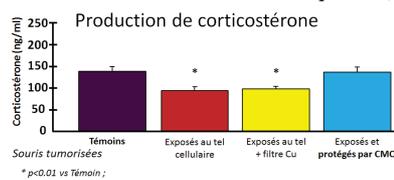
Souris saines-exposées 5 semaines au téléphone portable GSM
(Youbicier-Simo B-J, Bastide M., 2001 Univ. Montpellier)

Production de **corticostérone** :
exposées = diminution de 30% par rapport aux témoins
exposées + CMO = diminution 12% par rapport aux témoins

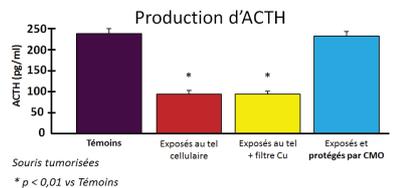


Souris tumorisées-exposées 15 semaines au téléphone portable GSM
(Youbicier-Simo B-J, Bastide M., 2001 Univ. Montpellier)

Production de **corticostérone** :
exposées = diminution de 30% par rapport aux témoins
exposées + CMO = taux normal égal aux témoins



Production d'**ACTH**:
exposées = diminution de 60% par rapport aux témoins
exposées + CMO = taux normal égal aux témoins



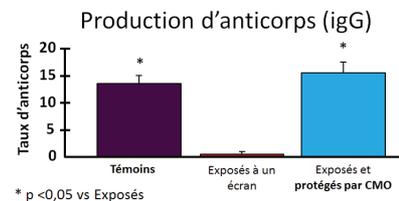
2/ c Système immunitaire

Simultanément aux déplétions hormonales, la production d'**anticorps IgG** (immunoglobuline G : protéine d'une classe d'anticorps) disparaît chez les poulets exposés à l'écran cathodique, et le nombre de globules blancs sanguins (monocytes) diminue, ce qui indique une dépression du **système immunitaire**. Les exposés + CMO montrent un taux d'anticorps et une production de monocytes égaux aux témoins non-exposés.

Jeunes poulets -exposés 38 jours à un écran informatique cathodique

(Bastide M, 1997 - Youbicier-Simo B-J, 2001 Univ. Montpellier)

Taux d'**anticorps (IgG)** :
exposés = diminution de 95% par rapport aux témoins
exposés + CMO = taux normal égal aux témoins

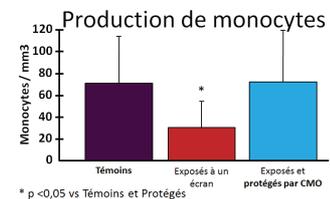


* p <0,05 vs Exposés

Souris -exposées 15 semaines à un écran informatique cathodique

(Dr. Faivre-Bonhomme ; Hôpital Paul Brousse, Paris)

Production de **monocytes** :
exposées = diminution de 58% par rapport aux témoins
exposées + CMO = taux normal égal aux témoins



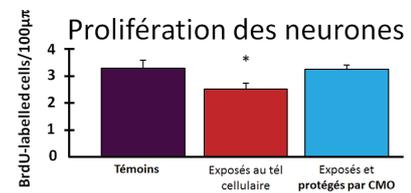
* p <0,05 vs Témoins et Protégés

2/ d Neurogenèse

Souris - exposées tel. portable GSM / 11 semaines

Youbicier-Simo B-J - TecnoLab

Prolifération des **neurones** :
exposées = inhibition de 25% de nouveaux neurones par rapport aux témoins
exposées + CMO = prolifération égale aux témoins



* p <0,01 vs Témoins ou Exposés-Protégés

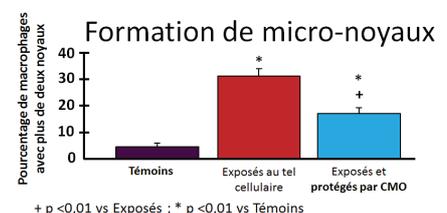
2/ e Génome . ADN . Micro-noyaux

Le test consiste à compter sous microscope le nombre de fragments d'ADN présents et en surnombre dans les macrophages du péritoine (globules blancs, cellules du système immunitaire) des animaux exposés ou exposés + CMO. Ces micro-noyaux présents dans la cellule sont une première étape possible de processus cancéreux, si ces cellules anormales ne sont pas éliminées par les systèmes de défense de l'organisme. Ainsi, le nombre important de cellules comportant plusieurs micro-noyaux (+ de 2 noyaux) pour les organismes exposés au GSM montre clairement l'impact de son rayonnement au niveau fondamental du système biologique, et la quasi normalisation obtenue avec l'oscillation de compensation (CMO) corrobore les résultats en embryogenèse décrits précédemment.

Souris - exposées tel. portable GSM / 15 semaines

Youbicier-Simo B-J - TecnoLab ; Fernandez A.- CNRS, Univ. Montpellier

% de cellules comprenant + de 2 **micro-noyaux** d'ADN :
exposées = 33% par rapport aux témoins
exposées + CMO = 18% par rapport témoins



+ p <0,01 vs Exposés ; * p <0,01 vs Témoins

2/ f Calcium

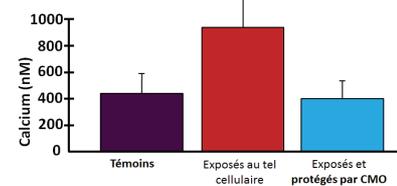
Nous avons déjà vu précédemment le rôle capital du calcium dans l'ensemble des échanges cellulaires, en particulier pour les tissus du système nerveux. Le test suivant mesure la concentration du **calcium** dans les cellules de l'hypophyse, centre de régulation hormonale, et montre que l'exposition au rayonnement du GSM augmente sa concentration du simple au double. Simultanément, la libération d'**ACTH** (hormone de stress) par la même glande est multipliée par 4. Le CMO appliqué au GSM permet de ramener à la normale ces deux paramètres, témoins essentiels de la régulation des systèmes hormono-immunitaires.

Souris - exposées tel. portable GSM / 15 semaines

(Dayanithi G - Univ Montpellier)

Concentration **CA⁺⁺** dans les cellules hypophysaires exposées = augmentation de 100% par rapport aux témoins exposés + CMO = normale par rapport aux témoins

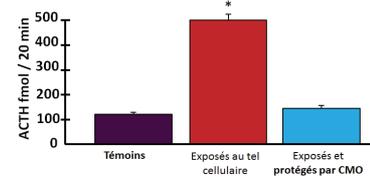
Concentration de calcium intracellulaire dans des cellules de la glande pituitaire



* p < 0,001 vs Témoins ou Exposés-Protégés

Libération d'**ACTH** (hormone) par les cellules hypophysaires exposées = augmentation de 400 % par rapport aux témoins exposés + CMO = normale par rapport aux témoins

Libération d'ACTH (hormone de stress) par des cellules de la glande pituitaire



* p < 0,001 vs Témoins ou Exposés-Protégés

IV. 3 Modifier et normaliser la réponse biologique aux CEM chez l'homme

Résultats de biocompatibilité EM

(Résultats détaillés, protocoles et références des travaux publiés disponibles sur demande)

3/ a Oxyde Nitrique (exhalé)

Ce test est le premier à avoir été réalisé avec l'utilisation d'un GSM.

L'oxyde nitrique (NO) présent dans l'expiration est un marqueur d'inflammation tissulaire, de souffrance cellulaire et de stress biologique. Son augmentation de 40% après quinze jours d'utilisation d'un GSM est un signe clair de non-biocompatibilité de cet instrument.

Le CMO appliqué au GSM permet ce retour à la normale et témoigne du rétablissement de la biocompatibilité du GSM lorsqu'il en est équipé.

Conditions expériment.	paramètre étudié	Téléphone cellulaire GSM		auteurs
		CEM	CEM +CMO	
Durée du test = 15 jours x 2 10 sujets 45 min/jour	Concentration d'Oxyde Nitrique exhalé (marqueur de stress cellulaire : n = 1.00 ppm)	NO 1.40 + 40% augmentation	NO 1.00 (normal)	E. Stepanov General Physics Institute (Moscow)

3/ b Symptômes de stress

Les symptômes de stress étudiés dans le protocole du Pr. D.Clements-Cromme (Reading Université - UK) « Building Sickness Syndrome » (Syndrome du building) sont habituellement liés aux facteurs ergonomiques, environnementaux et de stress général au travail dans les grands bâtiments de bureaux. L'exposition chronique au rayonnement du GSM comme à celui d'un écran d'ordinateur provoque assez sensiblement le même type de symptomatologie dans les deux cas, celle de type neuropsychique, celle de type fonctionnelle et celle de type inflammatoire :

fatigue, lassitude ; céphalées, maux de tête ; concentration ; irritable, tendu ; déprimé, pessimiste ; perte de mémoire à court terme.

et/ou : douleurs raideurs de nuque ; douleurs épaules ; douleurs région lombaire ; douleurs mains poignets ou doigts ; difficultés respiratoires ; douleurs raideurs ou inconfort dans : bras et coudes.

et/ou : yeux secs, démangeants ou fatigués ; toux, éternuements ; nez bouché ou avec écoulement ; gorge sèche, assoiffé ; enrhumé, grippé ; gorge douloureuse ; rougeurs ou démangeaisons.

Les expérimentations sont menées en double aveugle et groupes croisés, avec ou sans CMO, ainsi statistiquement 35 à 40% de la symptomatologie de stress rencontrée par les médecins chez ces utilisateurs de GSM et d'ordinateurs pourrait être liés à l'exposition chronique à leurs rayonnements.

Pour mémoire et corrélation possible avec ces résultats cliniques, se rappeler les paramètres inflammatoires chez l'homme exposé, immunitaires, hormonaux et cellulaires étudiés chez l'animal exposé aux mêmes appareils rayonnants, qui montraient des dépressions ou des dysfonctionnements importants significatifs d'un stress biologique.

Avec CMO moyenne générale statistique des symptômes disparus :
51% (tél. portable) et 33% (écrans)

Conditions expériment.	Paramètres étudiés	Téléphone cellulaire GSM		Auteurs
		CEM	CEM +CMO	
Durée du test = 2 mois 12 sujets 1 à 3h / jour	stress chronique symptômes	moyenne / pers. 10 symptômes	moyenne / pers. 4.9 symptômes ↘ -51 %	Pr.Clements-Croome Reading University, UK

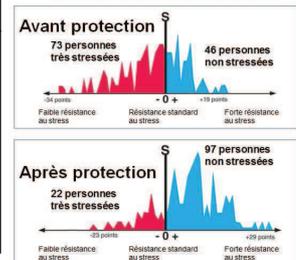
Conditions expériment.	Paramètres cliniques	Ecran informatique		Auteurs
		CEM	CEM +CMO	
Durée du test = 2 mois 965 personnes étude en double aveugle	« <i>Building Sickness Syndrome</i> » : maux de tête douleurs de nuque concentration irritabilité, tension fatigue, lassitude douleurs d'épaules etc...	moyenne = 6,6 symptômes par personne ↗	moyenne =4.4 symptômes par personne ↘ 33 % symptômes disparus	Pr.Clements-Croome Reading University, UK

3/ c Résistance au stress

« Stroop Color Word Test », test utilisé par les entreprises et les militaires, quantifie la capacité de résister à un stress dû aux interférences d'informations diverses qui impliquent les facteurs de rapidité, vigilance et concentration. Les travailleurs sur écran protégés par CMO améliorent statistiquement leur résistance moyenne au stress de 15% par rapport à la période sans CMO, ce qui indique que le CEM de l'écran informatique est stressant, qu'il diminue les performances de travail ; que d'autre part les résultats de chaque individu peuvent être modifiés par un oscillateur magnétique compensant ces effets de stress de source électromagnétique.

Conditions expériment.	paramètre étudié	Ecran informatique		auteurs
		CEM	CEM +CMO	
Durée du test = 1 mois 119 travailleurs sur écran en EU + 308 au Japon	"Stroop Color Word test" = Etat de stress et résistance au stress standard = 1	↙ = 0.94 = résistance moindre	↗ = 1.07 + 14.9 % d'amélioration	J-L. Marande CHU Hôpital Cochin (Paris)

Résultats comparatifs sur la résistance au stress

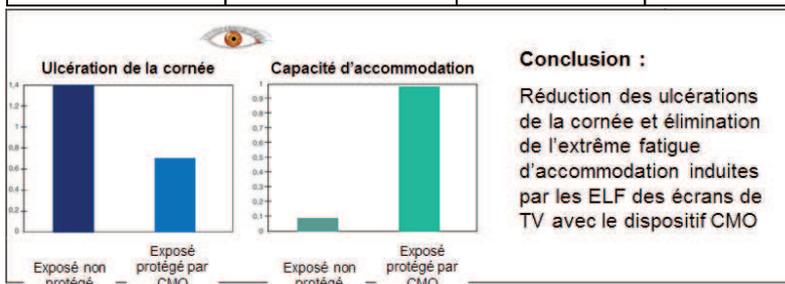


3/ d Ophthalmologie

Les travaux du Pr. Miyata chez l'homme et l'animal sur les effets des CEM sur l'œil et sur la vue ont montré que les plaintes et pathologies oculaires des utilisateurs d'écrans sont liées aux champs électromagnétiques de ces appareils. Des tests sur l'animal avec écran couvert de toile noire (luminosité, contrastes ou effet stroboscopique ne pouvant être pris en compte) indiquent aussi que les filtres pour écran, destinés à améliorer le confort visuel, ne rendent pas les écrans d'ordinateurs biologiquement compatibles au niveau de l'œil et de la vue.

Des ulcérations de la cornée sont observées après 4 heures de jeux vidéo sur un écran de télévision. L'installation d'un CMO sur l'écran a un effet correcteur sur les anomalies et symptômes oculaires mesurés : il protège des ulcérations de la cornée, diminue la fatigue oculaire et augmente la capacité d'accommodation.

Conditions expériment.	paramètre étudié	Ecran de téléviseur à 1,20m		auteurs
		CEM	CEM +CMO	
Durée du test 4 heures en continu 10 personnes	- ulcérations de la cornée - temps d'accommodation - accommodation du point proche	= 1400 = 0.827	↘ - 50 % ↘ - 20% ↗ capacité X 10	Pr. Miyata Kitasato University Tokyo



CONCLUSION

Il est nécessaire de tenir compte de l'éventualité **d'effets pathologiques résultant de la chronicité de l'irradiation, de l'accumulation et des interactions de différents types de sources électromagnétiques et enfin d'un seuil de saturation, pour l'organisme humain et son équilibre homéostatique, dû au nombre croissant d'émetteurs de CEM de diverses gammes de fréquences bio-actives.**

D'autant que les effets biologiques observés globalement sur l'ensemble des paramètres confirment l'induction d'un **processus de stress biologique chronique**, et qu'ils indiquent qu'une exposition chronique -même de faible intensité, c'est-à-dire sans effet thermique - est un facteur de **stress électromagnétique.**

Si les effets de stress biologique liés à l'exposition aux CEM sont supprimés ou diminués par un moyen quelconque, on peut alors présager que cette action éliminera ipso facto la possibilité ou l'existence, contestées ou pas, de leurs effets délétères et **devrait permettre de prévenir l'apparition des pathologies prévisibles pouvant en découler.**

Le développement d'une **stratégie de protection visant à rendre biocompatibles les sources de pollution électromagnétique** s'inscrit parfaitement dans l'optique des travaux réalisés par le Centre de Recherche TecnoLab depuis une décennie, qui ont consisté non seulement à déterminer l'incompatibilité biologique de certains rayonnements non-ionisants de notre environnement quotidien, mais également à expérimenter l'effet protecteur d'une émission de compensation d'hyperfaible intensité spécifiquement adaptée aux interférences ioniques induites par le rayonnement stressant de chacun des appareils irradiants.

Les réponses biologiques normalisées signifient des résultats de **compatibilité électromagnétique** rétablie avec le vivant.

Ainsi, les résultats de bioprotection pour tous les paramètres biologiques du stress cellulaire et systémique étudiés avec CMO (ADN, HSP, micronuclei, calcium, ACTH, corticostérone, neurogenèse, mortalité embryonnaire, mélatonine, cortisol, monocytes, oxyde nitrique) - obtenus par émission d'un champ de compensation ultra faible - lors de protocoles d'expositions intenses, montrent que ce stress peut être évité aux niveaux moléculaire et ionique par l'utilisation de la technologie d'« oscillation magnétique de compensation - CMO » expérimentée par TecnoLab.

CMO signifie Compensatory Magnetic Oscillation : principe de la technologie Tecno AO - AO signifiant « autonomous oscillator ». Les différents oscillateurs sont des développements de CMO dont le principe est basé sur le transfert d'information par des champs hyperfaibles entrant en résonance avec les récepteurs ultrasensibles des organismes vivants.

Ces dispositifs sont spécifiques à chacun des appareils les plus utilisés par le public (comme le téléphone portable, les écrans de visualisation, les antennes relais) : leurs signaux magnétiques hyperfaibles sont accordés sur les fréquences des rayonnements polluants. Ces oscillateurs sont autonomes, ils sont composés d'une solution saline, structurée par une charge électromagnétique ainsi activée et oscillante, contenue dans une antenne en aluminium (brevets internationaux). Cette solution saline oscillante, non ionisante, non toxique, produit une induction magnétique d'ultra faible intensité, mesurable, comme les inductions magnétiques d'origine biologique, en femtoTesla par SQUID (Superconducting Quantum Interference Device).

L'émission de compensation est conçue pour maintenir, au niveau cellulaire, les liaisons ions-protéines perturbées par le champ polluant et ainsi protéger le fonctionnement électromagnétique naturel des cellules jusqu'aux organes, comme le cerveau ou l'œil.

La confirmation de l'efficacité biologique de cette technologie de **protection au niveau des régulations les plus cruciales de la cellule (ADN)**, doit permettre la prise de décision des Industriels et Politiques quant à la mise en application simple et rapide du Principe de Prudence.

**Publications scientifiques internationales « peer reviewed » des travaux expérimentaux
concernant la CMO* [Compensatory Magnetic Oscillation]
Biotechnologie Tecno AO [AO : Autonomous oscillators]**

BIOELECTROMAGNETICS, VOL 18, NUMBER 7, 1997 pages 514-523

**« Biological Effects of Continuous Exposure of Embryos and Young Chickens to Electromagnetic Fields
Emitted by Video Display Units »**

B. J. Youbicier-Simo, F. Boudard, C. Cabaner, and M. Bastide,

Laboratory of Immunology, College of Pharmacy, University of Montpellier 1 - France

PROGRESS IN RADIATION PROTECTION (IRPA Publication Series)

NON IONIZING RADIATION, NIR 99, VOL 1, 1999, pages 213-242

**« Electromagnetic Biocompatibility at Workplace : Protection Principles, Assessment and Tests. Results
of an EMF Protective Compensation Technology in Humans and in Animals »**

G. J. Hyland¹, D. J. Clements-Croome²

1- University of Warwick, Coventry, UK and International Institute of Biophysics, Germany

2- University of Reading, UK

JAPANESE REVIEW OF CLINICAL OPHTHALMOLOGY

VOL 11, NUMBER 93, 1999, pages 1634-1637, 32-35

« Ocular functions during loading by visual display terminal and the effect of Tecno AO »

Yayoi Satou, Akiko Hara, Kouji Oono, Hiromi Kikuchi, Hiroe Matsuzaki, Tatsuto Namba and Mikio Miyata
School of Medicine Kitasato University, 1-15-1 Kitasato, Sagamihara, Kanagawa, 228-8555, Japan

HEALTHY BUILDINGS 2000 : Exposure, Human Responses and Building Investigations, SYR INDOOR AIR
VOL. 1, 2000, pages 119-124

« Computers and Health in the Workplace »

Derek J. Clements-Croome¹, John Jukes²

1- Department of Construction Management and Engineering, University of Reading, UK

2- Jukes Association, Old Couldson, UK

RADIOPROTECÇÃO (Radioprotection) The Journal of the Portuguese Society for Radiation Protection (IRPA),
VOL I, NUMBER 8 and 9, 2000-2001, pages 105-123, ISSN 874-7016

**« Review of Studies Validating the Protective Efficacy of a New Technology (*) Designed to Compensate
Potential Adverse Bioeffects Caused by VDU and GSM Cell Phone Radiation.» (Tecno AO : international
registered patent)**

B. J. Youbicier-Simo, R. Messagier, M. Fillion-Robin

Tecnolab Research Centre, ZAC de la Thalie, Av. l'Europe, 71100 Chalon Sur Saône, France

INDOOR AND BUILT ENVIRONMENT

VOL. 10, NUMBER 5, 2001, pages 91-98

**« Toxicologic study of electromagnetic radiation emitted by television and video display
screens and cellular telephones on chickens and mice »**

M. Bastide¹, B. J. Youbicier-Simo^{1,2}, J.C. Lebecq¹, J. Giannis¹

1- Laboratory of Immunology and Parasitology, MENRT-EA 2413, College of Pharmacy, University of
Montpellier I.

2- Tecnolab Research Centre, Chalon sur Saône, France

JOURNAL OF CELLULAR BIOCHEMISTRY

VOL. 89, Issue 1, 2003, pages 48-55

"Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in Drosophila melanogaster "

Weisbrot David¹, Lin Hana², Ye Lin¹, Blank Martin³, and Reba Goodman¹

1- Department of Pathology, Columbia University Health Sciences, 630 West 168 St. New York 10032

2- Department of Anatomy, Columbia University Health Sciences, 630 West 168 St. New York 10032

3- Department of Physiology, Columbia University Health Sciences, 630 West 168 St. New York 10032

<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/issuetoc?ID=104088364>

Bibliographie

(1) - standards

- Binhi V.N., Fillion-Robin M. Theoretical and Experimental Evidences where Present Safety Standards Conflict with Reality *Electromagnetic Environment. Health in Buildings Conference ; Royal College of Physicians, Proceedings May 2002 London.*
- Hyland G.J. Physics and biology of mobile telephony. *The Lancet* 2000 ; **356**: 1833-1836.
- Hyland G.J. Non-thermal bioeffects induced by low intensity microwave irradiation of living systems. *Eng. Sci. Educ. J.* 1998; 7, 261-268.
- Linde T, Mild KH. Measurement of low frequency magnetic fields from digital cellular telephones. *Bioelectromagnetics* 1997; 18, 184-186.
- Parlement Européen - STOA – Evaluation des choix scientifiques et technologiques. Dossier de synthèse sur les options existantes et résumé analytique : Effets physiologiques et environnementaux des rayonnements électromagnétiques non ionisants. The Physiological and environmental effects of non-ionising electromagnetic radiation. Hyland G.J. PE n° 297.574/Fin.St. Mars 2001.
- Cf. Bibliographie de 96 références : STOA Publications
- Final studies : www.europarl.eu.int/stoa/public/pdf/00-07-03_en.pdf (35 pages en anglais)
 - Briefs and Executive Summaries : www.europarl.eu.int/stoa/publi/default_en.htm (résumé - 11 langues)
- Project number (2000/07/03) date 03/2001
- Weisbrot D., Lin H., Ye L., Blank M., and Goodman R., 2003, Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*. *J. of Cellular Biochemistry*. **89**(1), pp 48-55, 2003. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/issuetoc?ID=104088364>

(2) - biophysique - mode d'action

- Binhi, V.N., 1991, Induction of metastable states of water. *Preprint N3, CISE VENT, Moscow*, pp.35. [In Russian].
- Binhi, V.N., 1997, Interference of ion quantum states within a protein explains weak magnetic field's effect on biosystems. *Electro and Magnetobiology*, **16**(3), pp. 203–214.
- Binhi, V.N., 1998, Interference mechanism for some biological effects of pulsed magnetic fields. *Bioelectrochemistry and Bioenergetics*, **45**, pp. 73–81.
- Binhi, V.N., 1998b, Structural defects of liquid water in magnetic and electric fields. *Biomedical Radioelectronics*, **2**, pp. 15–28. [In Russian]
- Binhi, V.N., 2000, Amplitude and frequency dissociation spectra of ion-protein complexes rotating in magnetic fields. *Bioelectromagnetics*, **21**(1), pp. 34–45.
- Binhi, V.N. and Goldman, R., 2000, Ion-protein dissociation predicts “windows” in electric field-induced wound-cell proliferation. *Biochimica et Biophysica Acta*, **1474**, pp. 147–156.
- Binhi, V.N. 2002, Magnetobiology: Underlying Physical Problems, (*London Academic Press*).
- Goldsworthy A., Whitney H. and Morris E., “Biological Effects of Physically Conditioned Water”, *Water Research*, Vol. 33, N° 7, pp.1618-1626, 1999

(3) - champs ultra faibles

- Belyaev, I.Ya., Shcheglov, V.S., Alipov, Ye.D. and Polunin, V.A., 1996, Resonance effect of millimeter waves in the power range from 10^{-19} to $3 \cdot 10^{-3}$ W/cm² on *Escherichia coli* cells at different concentrations. *Bioelectromagnetics*, **17**, pp. 312–321.
- Delgado, J.M.R., Leal, J., Monteagudo, J.L. and Garcia, M.J., 1982, Embryological changes induced by weak, extremely low frequency electromagnetic fields. *Journal of Anatomy*, **134**, pp. 553–561.
- Fesenko, E.E., Novikov, V.V. and Shvetsov, Yu.P., 1997, Molecular mechanisms of the biological effects of weak magnetic fields. *Biophysics*, **42**(3):742–745,.
- Kouznetsov, A.P., Golant, M.B. and Bozhanova, T.P., 1997, Receipt by cell culture of the electromagnetic EHF radiation with the intensity below the noise. In: *Millimeter Waves in Medicine and Biology*, Institute of Radio-engineering and Radio-electronics RAS, Moscow, pp.145–147,.

(4) - expérimentations - exposition EM avec ou sans CMO

- Arnetz BB, Berg M. Melatonin and adrenocorticotrophic hormone levels in video display unit workers during work and leisure. *JOEM* 1996; 38: 1108-1110.
- Bastide M, Youbicier-Simo B-J, Lebecq J.C, Giaimis J. Toxicologic study of electromagnetic radiation emitted by television and video display screens and cellular telephones on chickens and mice. *Indoor and Built Environment* 2001; vol 10, 5, 91-98.
- Bawin SM, Adey WR, Sabbot IM. Ionic factors in release of ⁴⁵Ca⁺ from chicken cerebral tissue by electromagnetic fields. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 1978; 12, 631-638.
- Bianchi N, Cosignani P, Rovelli A, Tittarelli A, Carnelli CA, Rossitto F, Vanelli U, Porro E, Berrino F. Overhead electricity power lines and childhood leukemia : a registry-based case-control study. *Tumori* 2000; 195-198.

- Blackman CF, Benane SG, Joines WT, Hollis MA, House DE. Calcium-ion efflux from brain tissue: power-density versus internal field-intensity dependencies at 50 H MHz RF radiation. *Bioelectromagnetics* 1980; 1, 277-283.
- Bonhomme-Faivre L, Santini R, Marion R, Bottius L, Pham NL, Orbachs-Arbouys S, Auclair H. Haematological changes observed in mice placed in front of a colour television screen : a parallel study with protective equipment. *Proc. Bioelectromagnetics Society (BEMS)* ; 20-24 June 1999 ; Long Beach, CA, USA
- Bonhomme-Faivre L, Santini R, Orbachs-Arbouys S. Cortisol alterations observed in mice placed in front of a color TV screen : a parallel study with a protective equipment. *Proc. Bioelectromagnetics Society (BEMS)* ; 11-16 June 2000; Munich, Germany.
- Braune S, Wrocklage C, Raczek J, Gailus T, Lüfing CH. Resting blood pressure increase during exposure to a radio-frequency electromagnetic field. *The Lancet* 1998; 351: 1857-1858.
- Cameron HA, McKay RD. Restoring production of hippocampal neurons in old age. *Nat Neurosci.* 1999; 2: 894-897.
- Ceconi S, Gualtieri G, Di Bartolomeo A, Troiano G, Cifone MG, Canipari R. Evaluation of the effects of extremely low frequency electromagnetic fields on mammalian follicle development. *Hum. Reprod.* 2000; 15, 2319-2325.
- Clements-Croome D. & Jukes J. Computers and Health in the Workplace. Healthy Buildings 2000 : Exposure, Human Responses and Building Investigations, *Syr Indoor Air Proceedings*, Vol. 1, 2000, pages 119-124
- Clements-Croome D. & Jukes J. Double blind crossover field trial of the effectiveness of Tecno AO: a technology for protection from the effects of low frequency magnetic fields *Progress in Radiation Protection* 1999; FS-99-106-T, 1: 236-240.
- Daniells C, Duce I, Thomas D, Sewell P, Tattersall J, de Pomerai D. Transgenic nematodes as biomonitors of microwave-induced stress. *Mutat Res* 1998; 399(1): 55-64
- Farrell JM, Litovitz TL, Penafiel M, Montrose CJ, Doinov P, Barber M, Brown KM, Litovitz TA. The effect of pulsed and sinusoidal magnetic fields on the morphology of developing chick embryos. *Bioelectromagnetics* 1997; 18, 431-438.
- Fillion-Robin, M., Binhi, V.N. and Stepanov, E.V., 2001, Influence of the cellular phone on nitric oxide production by humans with and without TecnoAO protection. *Abstracts of the 23rd Annual meeting of the BEMS*, St.Paul, Minnesota, USA, June 10-14.
- Fillion-Robin M, Marande JL, Limoni C. 1996, Protective effect of Tecno AO antenna against VDU electromagnetic field as a stress factor. *Proc. European Bioelectromagnetics Association (EBEA)* Nancy, France.
- Frey AH. Headaches from cellular telephones: are they real and are the implications? *Env. Health Perspectives* 1997; 106: 101-103.
- Gould E, Reeves AJ, Fallah M, Tanapat P, Gross CG, Fuchs E. Hippocampal neurogenesis in adult old world primates. *Proc Natl Acad Sci USA* 1999; 96: 5263-5267.
- Hardell L, Näsman A, Pahlson A, Hallquist A, Mild KH. Use of cellular telephones and the risk for brain tumours: a case-control study.
- Harding GFA, Jeavons PM. "Photosensitive Epilepsy", *MacKeith Press*, London, 1994.
- Hayes B, Molloy K, Canavan T. Psychological effect of Tecno AO magnetic oscillator on VDU users. *Proc. NIR* 99 ; 27 Sept.-1 Oct. 1998; Cologne, Germany
- Hockin B. Preliminary report: symptoms associated with mobile phone use. *Occup. Med.* 1998; 48:357-360.
- Hocking B, Westerman R. Neurological abnormalities associated with mobile phone use. *Occup. Med.* 2000; 50: 366-368.
- Huber R, Graf T, Cote KA, Wittmann L, Gallmann E, Matter D, Shuderer J, Kuster N, Borbély AA, Achermann P. Exposure to pulsed high-frequency electromagnetic field during waking affects human sleep EEG. *Neuroreport* 2000; 11:3321-3325.
- Hyland, G.J., M. Bastide, J.B. Youbicier-Simo, L.Bonhomme-Faivre, R. Coghill, M. Miyata, J. Catier, A.G.M. Canavan, M. Fillion-Robin, J. Marande, D.J. Clements-Croome. 1999, Electromagnetic biocompatibility in the workplace: Protection principles, assessment and tests. Results of an EMF protective compensation technology in humans and in animals. In *Nichtionisierende Strahlung: mit ihr Leben in Arbeit und Umwelt*, IRPA, pp. 213-240.
- Jacobson, J.I., 1994, Pineal-hypothalamic tract mediation of picotesla magnetic fields in the treatment of neurological disorders, *FASEB Journal*, 8(5), p. A656.
- Johansson G. & Aronsson G. Stress reactions in computerised administrative work. *J. Occupat. Behaviour* 1984; 5:159-181.
- Koivisto M, Krause CM, Revonsuo A, Laine M, Hamalainen H. The effects of electromagnetic field emitted by GSM phones on working memory. *Neuroreport* 2000; 11: 1641-1643.
- Lemaire V, Koehl M, Le Moal M, Abrous DN. Prenatal stress produces learning deficits associated with an inhibition of neurogenesis in the hippocampus. *Proc Natl Acad Sci* 2000; 97: 11032-7.
- Macias MY, Battocletti JH, Sutton CH, Pintar FA, Maiman DJ. Directed and enhanced neurite growth with pulsed magnetic field stimulation. *Bioelectromagnetics* 2000; 21 : 272-286.
- Mann K, Röschke J. Effects of pulsed high-frequency electromagnetic fields on human sleep. *Neuropsychobiology* 1996; 33: 41-47.

- Miyata M, Namba T. Ocular functions loading by visual display terminal and the effect of Tecno AO. *Japanese Review of Clinical Ophthalmology* 1999; 11: 1634-1636 / 32-35.
- Oftedal G, Wilen J, Sandstrom M, Mild KH. Symptoms experienced in connection with mobile phone use. *Occup. Med.* 2000; 50: 237-245.
- Pedersen GF, Andersen JB. RF and ELF exposure from cellular phone handsets: TDMA and CDMA systems. *Radiation Protection Dosimetry* 1999; 83, 131-138.
- Persson BRR, Salford LG, Brun A. Blood-brain barrier permeability in rats exposed to electromagnetic fields used in wireless communication. *Wireless Networks* 1997; 3:455-461.
- Reiter RJ. Static and extremely low frequency electromagnetic field exposure: reported effects on the circadian production of melatonin. *J. Cell Biochem.* 1993; 51:394-403.
- Repacholi MH, Baster A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomas in Em-Pim 1 transgenic mice exposed to pulsed 900 MHz electromagnetic fields. *Radiation Res.* 1997; 147, 631-640.
- Savitz DA, Cai J, Van Wijngaarden E, Loomis D, Mihlan G, Dufort V, Kleckner RC, Nylander-Frenc L, Kromhout H, Zhou H. Case-control analysis of brain cancer and leukaemia in electric utility workers using a refined magnetic field job-exposure matrix. *Amer. J. Ind. Med.* 2000; 38:417-425.
- Velizarov S, Rasmak P, Kwee S. The effects of radiofrequency fields on cell proliferation are non-thermal. *Bioelectrochem Bioenerg* 1999; 48 : 177-180.
- Weisbrot D., Lin H., Ye L., Blank M., and Goodman R., 2003, Effects of mobile phone radiation on reproduction and development in *Drosophila melanogaster*. *J. of Cellular Biochemistry.* 89(1), pp 48-55, 2003. <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/issuetoc?ID=104088364>
- Youbicier-Simo B.J., Lebecq J.C. and Bastide M., 1998, Damage of chicken embryos by EMFs from mobile phones: protection by a compensation antenna (TecnoAO). *Abstract Book of 20th BEMS Ann. Meeting*, St.-Petersburg, Florida.
- Youbicier-Simo B.J., Boudard F., Cabaner C. and Bastide M, 1996, Bioeffects of continuous exposure of embryos and young chickens to ELF emitted by desk computer: Protective effect of Tecno AO antenna. *3rd EBEA International Congress*, Nancy, France.
- Youbicier-Simo B.J., Boudard,F., Cabaner C. and Bastide M., 1997, Biological effects of continuous exposure of embryos and young chickens to ELF emitted by video display units. *Bioelectromagnetics* 18, pp. 514–523.
- Youbicier-Simo B.J, Lebecq J.C, Giaimis J and Bastide M, 2000, Interference from GSM cellular phones with the production of stress hormones in Lewis Lung carcinoma-bearing mice : effectiveness of a protective device, *Proceedings of International Conference on Cell Tower Siting*, Land Salzburg, Austria.
- Youbicier-Simo B.J, 2000, Sensitivity of chicken embryos to portable computer radiation (LCD) and protective effectiveness validation of a compensation magnetic oscillator. *Abstract Book of VIIth Portuguese Meeting of Protection against Radiation SPPCR, IRPA*, Lisbon, Portugal.
- Youbicier-Simo B.J, Messagier R., Fillion-Robin M., 2000-2001, Review of studies validating the protective efficacy of a new technology (tecno A.O. CMO) designed to compensate potential adverse bioeffects caused by VDU and GSM cell phone radiation. *Radioproteção. The Journal of the Portuguese Society for Radiation Protection (IRPA)*, Vol I, N 8 and 9, pp 105-123, ISSN 874-7016

(5) - thérapeutiques

- Sisken BF, M Kanje, G Lundborg and W Kurtz. Pulsed electromagnetic fields stimulate nerve regeneration in vivo and in vitro. *Restorative Neurology and Neuroscience*, 1: 303-309, 1990.
- Shah AH, Fischer C, Knapp CF and Sisken BF. Determination of neurite outgrowth of dorsal root ganglia using Image Processing. *Annual Bioelectromagnetics Society Meeting in St. Pete, FLA Jun.e 7-11, 1998*, pp.185-6.
- Greenebaum B, Sutton, Carl, M Subramanian Vadula, J H Battocletti, T Swiontek, J DeKeyser, and BF Sisken. Effects of pulsed magnetic fields on neurite outgrowth from chick embryos. *Bio/electromagnetics* 17: 293-302, 1996.
- Voehringer and W.X. Balcavagel. Electromagnetic 60Hz fields increase apoptosis of lymphocytes- A new area for possible therapeutic employment of EMFs; *BEMS congress- Junes 1999-California*. p35
- T. Khan et al: Applied electric fields upregulate the expression of beta tubulin in injured corticospinal neurons, *BEMS congress-s June 1999 - California*
- S. Tofani: Application of electromagnetics in treating cancer, *PIERS 1999-Taipei*
- Cadossi et al. In vivo effects of low frequency pulsing electromagnetic fields on gene expression during the early phases of bone repair, *First World Congress in Magnetotherapy – 7-8 May 1996 London*

(6) - transposition des résultats de l'expérimentation animale à l'homme ?

- Andaloro VJ, Monaghan DT, Rosenquist TH (1998). Dextromethorphan and other N-methyl-D-aspartate receptor antagonists are teratogenic in the avian embryo model. *Pediatric Research*, 43 : 1-7.
- Arnetz 88. Berg M (1996). Melatonin and adrenocorticotrophic hormone levels in video display unit workers during work and leisure. *JOEM*, 38 : 1108-1110.
- Blank M, Goodman R (1997). Do electromagnetic fields interact directly with DNA ? *Bioeletromagnetics*, 18 : 111-115.

- Espinar A, Piera V, Carmona A, Guerrero M (1997). Histological changes during development of the cerebellum in the chick embryo exposed to a static magnetic field. *Bioelectromagnetics*, 18: 36-46.
- Farrell JM, Litovitz TL, Penafiel M, Montrose CJ, Doinov P, Barber M, Brown KM, Litovitz TA (1997). The effect of pulsed and sinusoidal magnetic fields on the morphology of developing chick embryos. *Bioelectromagnetics*, 18 : 431-438.
- Frölen H, Svedental BM, Paulsson LR (1993). Effects of pulsed magnetic fields on the developing mouse embryo. *Bioelectromagnetics*, 14 : 197-204.
- Fuller M, Dobson J, Wieser HG, Moser S (1995). On the sensitivity of the human brain to magnetic fields : evocation of epileptiform activity. *Brain Research Bulletin*, 36 : 155-159.
- Kirshvink JL, Kobayashi-Kirschvink A, Woodford JB (1992). Magnetite biomineralization in the human brain. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 89 : 7683-7697.
- Lai H, Singh NP (1995). Acute low-intensity microwave exposure increases DNA single-strand breaks in rat brain cells. *Bioelectromagnetics*, 16 : 207-210.
- Lai H, Singh NP (1996). DNA single-and double-strand breaks in rat brain cells after acute exposure to low-level radiofrequency electromagnetic radiation. *Inter. J. Rad. Biol.* 69 : 513-521.
- Levin M, Ernst SG (1997). Applied DC magnetic fields cause alterations in the time of cell divisions and developmental abnormalities in early sea urchin embryos. *Bioelectromagnetics*, 18 : 255-263.
- Wilson BW, Wright CW, Morris JE, Buschbom RL, Brown DP, Miller DL, Sommers-Flannigan R, Anderson LE (1990). Evidence for an effect of ELF electromagnetic fields on human pineal gland function. *Journal of Pineal Research*, 9: 259-269.