

# Résumé du rapport d'expertise réalisé dans le cadre du programme Cap'tronic

Contrat GSO/16-045 Décembre 2016

Plateforme Technologique HERMES



**Selon rapport de L'IES, Synthèse et conclusion par le Professeur M. Zanca<sup>1,2</sup>**

- . (1) Biophysique, Médecine Nucléaire et IRM Fonctionnelle, CHU Montpellier et UFR Médecine, Service de Médecine Nucléaire, CMC Gui de Chauliac, 80 Avenue Augustin Fliche, 34295 Montpellier Cedex 5, France
- . (2) L2C, Laboratoire de Physique de Montpellier, équipe BioNanoNMRI, Spectroscopie et Imagerie RMN, UMR 5221 UM-CNRS, Université de Montpellier, Campus Triolet, Bât. 50, place Eugène Bataillon, 34295 Montpellier Cedex 5, France

# Caractéristiques électroniques des patchs GINKO

Lorsque ce téléphone est équipé d'un patch GINKO, le E perçu en champ proche (téléphone au contact de l'oreille) est nul, ce qui a pour conséquence d'annuler le DAS perçu en téléphonant.

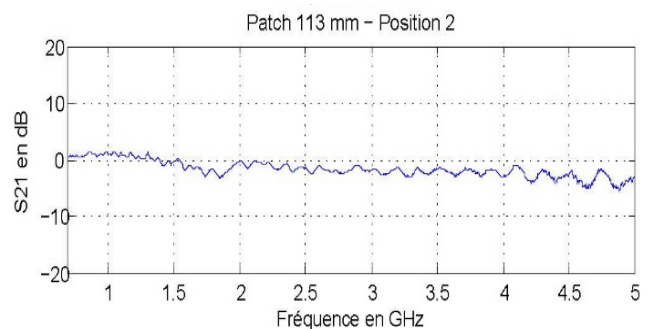
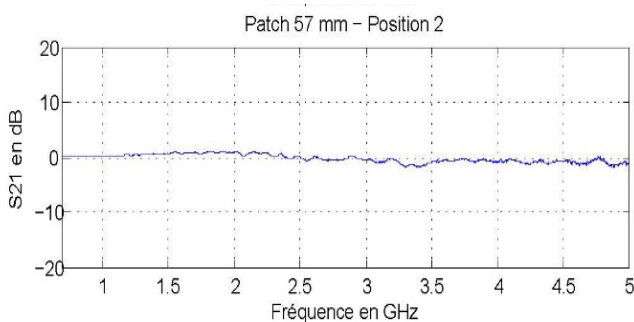
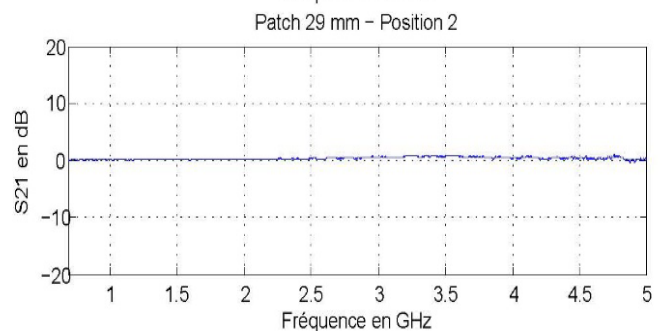
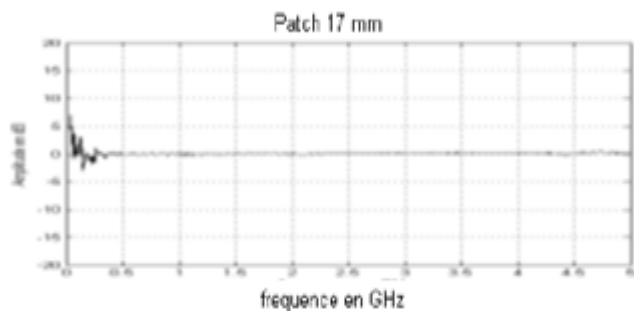
Les appareils connectés communiquent par le biais d'ondes électromagnétiques (\*) dans le domaine des radiofréquences. Notre organisme est ainsi exposé à un taux croissant de radiofréquences pouvant affecter nos performances biologiques. Les patchs GINKO sont des antennes passives destinées à contrecarrer ces effets en restaurant le niveau de performances originel des fonctions biologiques possiblement affectées. Ces patchs sont composés d'un disque métallique conducteur formé de deux parties opposées séparées par un matériau isolant (diélectrique). Ils sont destinés à être fixés sur des appareils connectés (Smartphones, tablettes, ...) de façon à se situer entre l'appareil et l'utilisateur. Ils s'adressent plus spécifiquement aux radiofréquences téléphoniques (900 et 1 800 MHz en GSM et 2 100 MHz en UMTS) et au wifi (2,45 GHz, ...) dont ils perçoivent passivement les émissions.

Leur efficacité biologique est d'autant plus grande qu'ils sont placés au plus près de l'utilisateur. Ils se comportent en effet comme des systèmes sélectifs ne réémettant, en champ proche dans la direction de l'utilisateur, que la composante magnétique d'un champ pulsant non encore propagatif (\*). Or, le DAS (débit d'absorption spécifique) mesure l'énergie électromagnétique reçue sous forme de chaleur par unité de masse et de temps par un organisme (vivant) soumis à des ondes électromagnétiques. Le DAS n'est pas directement mesurable *in vivo* mais il peut être estimé à partir du module E du champ électrique perçu (\*\*). Un téléphone en communication par exemple, émet une onde électromagnétique, donc un E mesurable qui rend compte de son DAS. **Lorsque ce téléphone est équipé d'un patch GINKO, le E perçu en champ proche (téléphone au contact de l'oreille) est nul, ce qui a pour conséquence d'annuler le DAS perçu en téléphonant.**

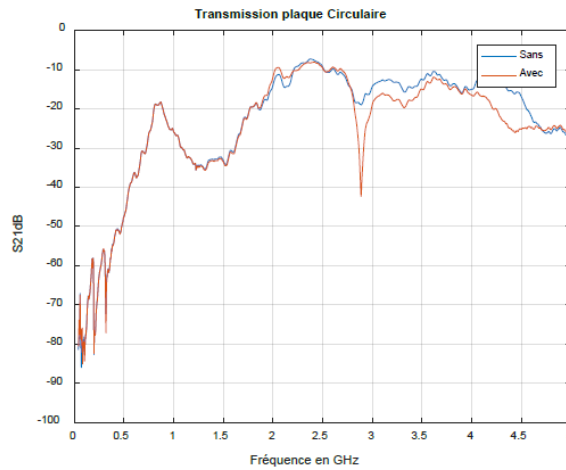
Ce mode de fonctionnement global a pu être invoqué en partie grâce à une étude menée à l'IES (Institut d'Electronique et des Systèmes, UM-CNRS, Montpellier) et soutenue par CAP'TRONIC (Association JESSICA FRANCE, fondée par le CEA et OSEO, principalement financée par le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie).

Nous rapportons ci-après la synthèse de ces résultats.

1. **Une première série de mesures, en transmission avec des antennes électriques,** a été réalisée en chambre anéchoïde entre 0,5 et 5 GHz sur des patchs GINKO. Ces patchs étaient placés entre 2 antennes électriques de type YAGI, en champ proche de celles-ci : Aucun pic d'absorption significatif n'est mis en évidence sur aucun des patchs GINKO, en dehors d'une atténuation modérée, continûment progressive avec la fréquence et corrélée à l'importance de la surface métallique exposée.

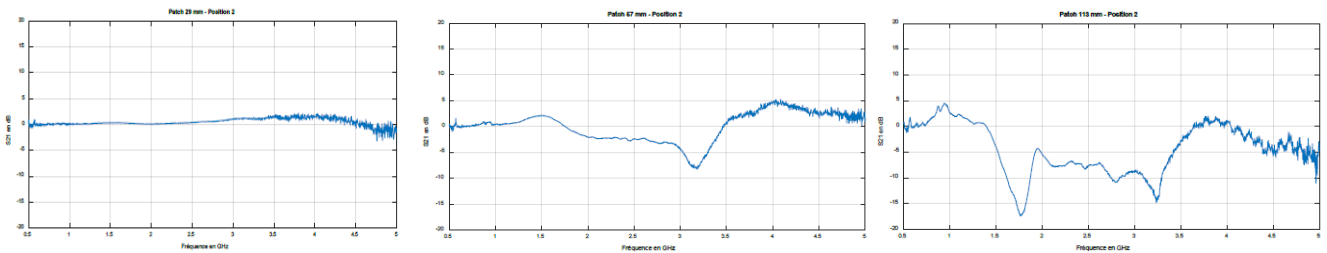


En revanche, des mesures obtenues dans les mêmes conditions, à partir de disques métalliques pleins (sans séparation diélectrique) de diamètre identique, montrent des pics d'atténuation (pseudo résonances) en accord avec les dimensions du disque (autour de 2,8 GHz et 4,5 GHz pour un disque de 55 mm de diamètre) : Tout se passe comme si les patchs GINKO n'étaient pas en mesure de réémettre, en champ proche électrique, les fréquences qu'ils sont censés absorber.



Transmission entre antennes bi-quads (champ E) avec et sans plaque circulaire de 55 mm

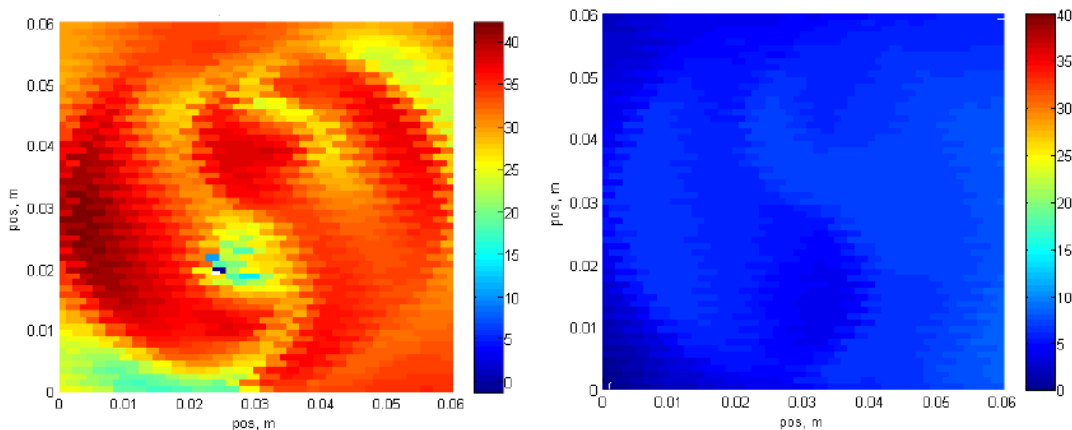
2. Une deuxième série de mesures en transmission avec des antennes de champs magnétiques de type boucle a été réalisée en chambre anéchoïde entre 0,5 et 5 GHz sur les mêmes patches GINKO :



Des pics d'absorption significatifs sont mis en évidence dans la gamme de fréquences comprises entre 1,5 GHz et 3,5 GHz, compatible avec les caractéristiques dimensionnelles des patches.

Tout se passe comme si les patches GINKO étaient en mesure de réémettre, en champ proche magnétique, les fréquences qu'ils sont censés absorber.

3. Des cartographies en champ proche magnétique et électrique réalisées sur des patches soumis à un champ électromagnétique de fréquence égale à 2,4 GHz ou 900 MHz ont permis de montrer que leur réponse en champ proche est bien de nature magnétique exclusive, en accord avec les mesures de transmission et les dimensions des patches.



Cartographie champ proche du champ magnétique (à gauche) et du champ électrique (à droite) du P57 à 2,4GHz

4. In fine, les différentes mesures ont montré que les patches GINKO ont une réponse de type magnétique pur champ proche quand ils sont soumis à un champ électromagnétique. L'absence de champ électrique mesurable en champ proche en sortie de patch (voir figures ci-dessus) a donc pour conséquence d'annuler le DAS perçu.

(\*) Une onde électromagnétique est formée d'un champ électrique E et d'un champ magnétique H, perpendiculaires entre eux, ondulant à la même fréquence et se propageant dans le vide à la vitesse de la lumière. Le rapport E/H est appelé impédance de l'onde. On parle de champ lointain loin de l'émission et dans ce cas, l'impédance de l'onde est aussi celle du vide. En revanche, tout près de l'émission, en zone dite de champ proche, l'impédance de l'onde est différente de celle du vide car une seule des composantes, E ou H, prédomine. Si l'impédance de l'onde est supérieure à celle du vide, le champ est à dominance électrique (E). Dans le cas contraire, il est à dominance magnétique (H). Ce n'est qu'en champ lointain, lorsque les conditions d'espace libre sont remplies, que E et H sont couplés perpendiculairement l'un par rapport à l'autre, formant une onde électromagnétique assimilable à une onde plane.

(\*\*) Le DAS (débit d'absorption spécifique) mesure l'énergie électromagnétique (dW) reçue sous forme de chaleur par unité de masse (dm) et de temps (dt) par un organisme (vivant) soumis à des ondes électromagnétiques. Le DAS s'exprime aussi à partir de l'amplitude efficace E du champ électrique de l'onde dans le tissu, qui n'est pas accessible in vivo mais mesurable sur fantômes si l'on connaît  $\sigma$ , la conductivité électrique du tissu et  $\rho$ , sa masse volumique :  $DAS = \sigma \cdot E^2 / \rho$ .