



**Résumés des projets
Financés par la Fondation**

Etudes in vitro

GSM autophagie

Etude *in vitro* des effets des radiofréquences micro-ondes sur les processus d'autophagie

Résumé

Il s'agit d'analyser, dans les neurones corticaux et les cellules astrogliales en culture, les effets des **radiofréquences micro-ondes de type GSM 900 MHz** sur l'**autophagie**. De plus, nous déterminerons: 1- si la pré-exposition des cellules aux micro-ondes les sensibilise ou les rend résistantes face à un stress supplémentaire (par exemple un agent apoptotique), 2- si ces (éventuelles) modifications de la sensibilité cellulaire impliquent l'autophagie; 3- si ces modifications sont associées à une accumulation de protéines ubiquitinyliées.

Partenaires

EA 3842 – Faculté de médecine – Limoges www.unilim.fr

XLIM Faculté des sciences – Limoges www.xlim.fr

Contact

Faraj Terro Faculté de médecine – Limoges

Laboratoire d'Histologie et de Biologie Cellulaire-EA 3842 Faraj.terro@unilim.fr

Durée : 24 mois

Présentation

1) Introduction

Dans la cellule eucaryote, deux systèmes majeurs prennent en charge la dégradation et le recyclage des protéines et des organites: le système ubiquitine-protéasome et le système autophagique-lysosomal. Ces deux systèmes sont complémentaires car une diminution de l'activité du protéasome peut être compensée par l'autophagie. Des anomalies de l'autophagie peuvent conduire à une agrégation de protéines anormales, un phénomène pathologique observé au cours de plusieurs maladies neurodégénératives comme la maladie d'Alzheimer et la maladie de Parkinson. De plus, la perturbation de l'autophagie pourrait contribuer à la résistance de cellules tumorales.

2) Etat de l'art

A l'heure actuelle, il n'y a pas d'étude qui se soit intéressée à l'analyse des effets des radiofréquences micro-ondes sur les processus autophagiques. De plus, jusqu'à présent, les études portant sur les effets des radiofréquences micro-ondes sur la cellule consistaient à faire des associations entre exposition et modifications (d'expression de protéines ou de processus) au niveau cellulaire. Cependant, l'impact et la signification de ces modifications sur le devenir cellulaire et tissulaire, notamment face à un stress supplémentaire, n'ont pas été abordés.

3) Démarche scientifique

Ce projet vise à mettre en évidence d'éventuelles perturbations (activation ou inhibition) de l'autophagie, suite à une exposition des neurones (cellules postmitotiques) ou des astrocytes (cellules mitotiques) en culture aux ondes électromagnétiques des radiofréquences de type GSM 900 MHz (DAS allant de 0.02 à 6 W/kg pendant 24h ou un DAS unique (2 W /kg) pendant 8h, 16h et 24h). Une analyse qualitative et quantitative de l'autophagie sera conduite. De plus, nous déterminerons si la pré-exposition des cellules aux micro-ondes modifie leur vulnérabilité face à un stress supplémentaire (par exemple, un agent apoptotique) et si ceci implique l'autophagie. Etant donnée la complémentarité des deux systèmes de dégradation de protéines : autophagie et protéasome, une analyse, notamment dans les neurones, de l'ubiquitylation de protéines sera effectuée afin de déceler la présence d'éventuelle accumulation de protéines polyubiquitinyliées.

4) Partenaires, compétences

- La partie Physique XLIM: Mise au point, fourniture et optimisation du système d'exposition (système fil-plaque), contrôle rigoureux de la dosimétrie et analyse précise des variations de température.
- La partie Biologie, EA3842, laboratoire d'Histologie et de Biologie cellulaire : cultures cellulaires, analyse de l'autophagie et de la mort cellulaire.

GSMchromoHum

Etude du caryotype d'amniocytes humains exposés aux GSM

Résumé

Des amniocytes humains seront exposés 24 H dans une cellule fil-plaque à des GSM-900. Les effets clastogéniques (cassures et réarrangements chromosomiques) et aneuploïdogènes (anomalies de nombre des chromosomes) seront évalués par étude complète du caryotype (en bandes R). Un test des micronoyaux sera ensuite effectué pour vérifier la reproductibilité des résultats par deux techniques. Une relation dose-réponse sera également recherchée.

Partenaires :

Faculté de Médecine de Limoges - Laboratoire de Cytogénétique <http://www.unilim.fr/medecine/>
Institut de recherche XLIM UMR CNRS 6172 <http://www.xlim.fr/fr/ircom.jsp>

Contact

Catherine YARDIN – Faculté de médecine de Limoges catherine.yardin@unilim.fr

Durée : 24 mois

Présentation

Nous proposons d'évaluer les **effets génotoxiques** potentiellement induits par les ondes électromagnétiques (OEM) *in vitro* sur des cellules humaines de type fibroblastiques : des **amniocytes humains** provenant de déchets du laboratoire de Cytogénétique humaine du CHU de Limoges. Nous effectuerons les **caryotypes complets** des cellules exposées aux OEM dans une cellule fil-plaque (Laval *et al.*, 2000), et nous les comparerons aux caryotypes des cellules témoins. Nous compléterons notre analyse par **test des micronoyaux** afin de voir si les deux techniques donnent des résultats concordants.

Ce projet s'inscrit dans le cadre d'une collaboration avec l'institut de recherche XLIM. Cette collaboration a déjà permis la réalisation de travaux antérieurs concernant OEM et apoptose dans le cadre d'une thèse (V. Joubert) intitulée « exposition de cellules neuronales à des radiofréquences : étude de l'apoptose ». Les premiers résultats ont donné lieu à deux publications internationales (Joubert *et al.*, 2006 ; Joubert *et al.*, 2007) et un autre travail a été soumis pour publication.

Jusqu'à présent, les différentes études réalisées concernant les effets génotoxiques des OEM n'ont pas donné de résultats reproductibles et fiables et sont sujets de controverse. Une revue récente de la littérature (Vijayalaxmi et Obe, 2005) résume les différents résultats obtenus dans ce domaine et conclue que les études doivent être élargies à des cellules humaines comme des fibroblastes. La culture de ces cellules nécessite la réalisation d'une biopsie de peau, ce qui constitue une technique trop invasive pour être utilisée à des fins de Recherche. Nous avons donc choisi de travailler sur des amniocytes humains obtenus après amniocentèse pour caryotype foetal. Nous utiliserons les cellules une fois l'analyse caryotypique à visée diagnostic terminée.

Le caryotype en bandes R est une technique exhaustive et fiable qui permet d'évaluer les effets clastogènes et aneuploïdogènes. Nous comparerons les taux de remaniements, de cassures et d'anomalies de nombre retrouvés sur les amniocytes exposés 24 H aux OEM (GSM-900, SAR de 2 W/Kg) à ceux des témoins (cellules provenant d'un même échantillon). 100 métaphases seront examinées par condition (0 H et 24 H post exposition). Au moins 5 échantillons de liquide amniotique seront analysés, soit un total de 2000 métaphases analysées. Une étude statistique permettra d'interpréter les résultats obtenus. A notre connaissance, cette technique de caryotype complet n'a jamais été utilisée dans ce cadre-là. De plus, une exposition à des SAR différents d'un même échantillon de liquide amniotique et pendant un temps constant (24 h) sera effectuée afin d'établir une éventuelle relation dose-réponse.

Nos connaissances en cytogénétique humaine (agrément ministériel en cytogénétique anténatale et postnatale) constituent un outil de référence pour effectuer ces travaux. Le test des micronoyaux (500 cellules binucléées examinées / condition) sera également utilisé pour vérifier la reproductibilité des résultats obtenus par deux techniques différentes.

H2AMONO

Co-génotoxicité d'un champ électromagnétique 1,8 GHz type GSM sur des cellules humaines en culture au seuil des effets thermiques. Quel mécanisme sous-jacent ?

Résumé

L'objectif de l'étude est d'examiner in vitro l'influence co-génotoxique des radiofréquences GSM et de déterminer si les effets observables à partir d'une certaine puissance du champ électromagnétique sont de nature purement thermique ou pas. Nous attendons des résultats une information sur le mécanisme mis en jeu à la limite des effets thermiques, lorsque l'énergie est apportée par une onde électromagnétique ou par apport de chaleur exogène.

Partenaire

CRSSA (centre de recherches Emile Pardé)- Ministère de la Défense

http://www.defense.gouv.fr/sante/enjeux_defense/le_soutien_des_forces/la_recherche/les_etablissemnts_de_recherche/le_centre_de_recherche_emile_parde

Contact

Anne PERRIN CRSSA aperrin@crssa.net

Durée : 24 mois

Présentation

L'objectif de l'étude est d'examiner in vitro l'influence co-génotoxique des radiofréquences de type GSM et de déterminer si les effets biologiques observables à partir d'une certaine puissance du champ électromagnétique (EM) sont de nature purement thermique ou pas.

Contrairement aux radiations ionisantes, ces rayonnements électromagnétiques n'ont pas l'énergie suffisante pour provoquer des cassures au sein des molécules et aucun mécanisme pouvant expliquer un effet biologique n'est actuellement décrit. Lorsque des effets biologiques sont observés, il y a discussion sur leur possible origine thermique et ils sont souvent difficilement reproductibles.

La construction de ce projet est basée sur les résultats obtenus dans le laboratoire avec un signal de type radar. Les expériences proposées seront réalisées à la fréquence 1.8 GHz modulée à 217 Hz, sur des cellules humaines en culture (monocytes, lignée THP-1) pour différents niveaux de puissance (2 à 16 W/kg). L'incubation des cellules exposées ou non au champ électromagnétique aura lieu dans des chambres anéchoïques équipées d'antennes cornets, et d'incubateurs thermostatés spécialement conçus en plexiglas. Les expériences témoins (sham) seront faites en parallèle dans les mêmes conditions d'incubation et l'exposition est alternée d'une chambre à l'autre pour éviter un effet cage. Dans tous les cas, les cellules seront traitées par un mutagène connu, le 4-nitroquinoline-N-oxide (4-NQO) avec et sans exposition au rayonnement ou dans différentes conditions de température.

Une importance particulière sera dévolue à la dosimétrie. La méthode d'approximation par calcul numérique est associée à une méthode de mesure de champ électrique avec une sonde isotrope et/ou de température avec un thermomètre à fibres optiques.

Outre des renseignements sur le rôle indirect éventuel des radiofréquences type GSM dans la mutagenèse pour des niveaux de puissance compatibles avec les normes en vigueur nous attendons des résultats une information sur le mécanisme mis en jeu à la limite des effets thermiques, lorsque l'énergie est apportée par une onde électromagnétique ou par apport de chaleur exogène. Ce projet correspond aux attentes de l'OMS sur les effets biologiques des radiofréquences.

Démarche scientifique

Comparaison des altérations de l'ADN induites par un mutagène connu par la méthode d'immunofluorescence H2AX sous l'effet des radiofréquences ou de la température.

Collaboration

avec l'institut XLIM pour la dosimétrie

MAPHYS

Étude par biopuce de l'impact des RNI sur cellules humaines.

Résumé

Le programme MAPHYS a pour objectif de caractériser les voies métaboliques affectées précocement chez des cultures de cellules humaines par une exposition à des rayonnements électromagnétiques haute fréquence. L'utilisation de biopuces permettra l'analyse objective du transcriptome, et l'obtention d'informations qualitatives sur les voies métaboliques induites, réprimées ou non affectées par l'exposition.

Partenaires

ERTAC - Université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand www.univ-bpclermont.fr/LABOS/ertac

LASMEA - Université Blaise Pascal – Clermont-Ferrand www.lasmea.univ-bpclermont.fr

Contact

Alain VIAN ERTAC Alain.VIAN@univ-bpclermont.fr

Durée : 21 mois

Présentation

1) Introduction

Le programme MAPHYS se propose d'identifier chez des cultures de cellules humaines les **voies métaboliques** induites ou réprimées à la suite d'une exposition à un rayonnement électromagnétique haute fréquence (900 MHz) par la mise en oeuvre de **biopuces**. Les facteurs physiques (fréquence, amplitude) qui sont critiques pour la survenue de ces réponses seront déterminés. MAPHYS se positionne dans le champ « Études *in vitro* » de l'appel d'offre de la Fondation Santé et Radiofréquences.

2) État de l'art

MAPHYS privilégie l'échelle cellulaire et se limite à l'heure qui suit l'exposition afin de maintenir un lien formel exposition/réponse. Ce positionnement a été validé dans notre laboratoire qui a démontré, chez des végétaux exposés à de faibles niveaux de rayonnements électromagnétiques, l'accumulation de transcrits de plusieurs gènes marqueurs d'un état de stress. Le transfert de cette méthodologie sur des cultures de cellules humaines, suivie de la mise en oeuvre de biopuces permettra de déterminer quelles sont les voies métaboliques affectées ou pas par l'exposition. Ce projet permettra d'avoir un instantané de l'état transcriptionnel des cellules après exposition à des rayonnements électromagnétiques.

3) Démarche scientifique

La démarche scientifique est axée sur trois aspects fondamentaux :

- utilisation d'un outil d'exposition (chambre réverbérante à brassage de modes) générant des champs homogènes et isotropes **similaires** à ceux présents dans l'environnement. La maîtrise des conditions d'exposition permettra d'étudier l'importance des facteurs (fréquence, amplitude) critiques pour la manifestation des réponses biologiques.
- un lien **formel** entre l'exposition aux rayonnements électromagnétiques et une réponse physiologique. Les événements **précoces**, survenant dans l'heure qui suit l'exposition, seront privilégiés afin de minimiser d'éventuels interférences avec d'autres facteurs environnementaux ou intrinsèques aux cellules.
- une méthode d'analyse **objective** et **comparative** du transcriptome des cellules témoins et exposées (par biopuces) permettant l'identification des voies métaboliques **induites, réprimées ou non affectées**, sans orienter à priori l'investigation vers un métabolisme particulier précédemment identifié. Cette approche permettra en outre de disposer d'un panel de nouveaux marqueurs physiologiques.

MICROTUBULES

Organisation des Microtubules par des Champs radiofréquences

Résumé

La problématique centrale de ce projet, à l'interface entre la physico-chimie, la biologie et la physique est de savoir si les champs électromagnétiques radiofréquences peuvent affecter les processus cellulaires. Nous avons trouvé que des champs électromagnétiques induisent l'auto-organisation de préparations de microtubules in vitro. Nous proposons de poursuivre ces études : 1) in vitro et 2) in vivo au sein d'une lignée cellulaire humaine.

Partenaires

Laboratoire d'Immunochimie, ICH/DRDC, INSERM U548, CEA-Grenoble
Laboratoire de Résonances Magnétiques, DRFMC/SCIB UMR CEA-Grenoble

Contact

James Tabony ICH/DRDC CEA Grenoble james.tabony@cea.fr

Durée : 24 mois

Présentation

L'objectif de ce projet est de savoir comment les champs radiofréquences induisent l'auto-organisation des microtubules.

Dans les processus d'auto-organisation, la présence d'un champ externe faible, à un moment critique tôt dans le processus, peut déterminer la morphologie qui se développera. En biologie, l'un des obstacles dans l'adoption de cette approche était l'absence d'un exemple in vitro. Or, nous avons montré que la formation des microtubules manifeste ce type de comportement ; à l'heure actuelle, notre travail constitue le premier et l'unique exemple de système biologique in vitro se comportant ainsi. Ces études ont largement été publiées dans des revues comme Nature, Science et PNAS. Les microtubules interviennent dans de nombreux processus cellulaires ; ils contrôlent l'organisation interne de la cellule, le transport de particules sous-cellulaires et la signalisation cellulaire ; souvent, ces fonctions sont déclenchées par des facteurs faibles internes ou externes.

L'auto-organisation des microtubules peut être déclenchée par des champs externes faibles, tels que la gravité ou les champs magnétiques. Nos observations suggéraient que les champs électromagnétiques d'intensité et de fréquences appropriées pouvaient également agir sur ce système. Effectivement, nos résultats obtenus récemment (projet ACI « Effets biologiques de la radiotéléphonie ») montrent que les champs électromagnétiques ont un effet macroscopique majeur en induisant l'auto-organisation des microtubules. Nos observations soulèvent un certain nombre de questions. L'objet de ce projet est d'une part, d'effectuer de nouvelles expériences in vitro et d'autre part, de chercher si ces mêmes effets se produisent in vivo.

Nous souhaitons :

- 1) améliorer nos connaissances sur le mécanisme par lequel les champs électromagnétiques induisent l'auto-organisation;
 - 2) montrer que les effets observés ont également lieu dans des conteneurs miniatures de taille cellulaire;
 - 3) montrer que les champs électromagnétiques modifient le transport de particules colloïdales engendrés par l'auto-organisation des microtubules ;
 - 4) étudier les effets des champs électromagnétiques sur l'organisation intracellulaire des microtubules dans une culture cellulaire humaine spécifique.
- Pour réaliser les expériences proposées, le système d'irradiation doit être largement modifié. Des ingénieurs électroniciens en radiofréquence constituent l'un des partenaires.

RFFIBHE

Effet de RF de faibles doses sur un modèle de BHE *in vitro*

Résumé

Les RF émises par les téléphones de type GSM (DAS<2W/kg) concernent de plus en plus de personnes. Une étude récente *in vivo* met en évidence une stimulation des neurones et des astrocytes après exposition par des RF de faible intensité. Nous proposons un nouveau modèle de Barrière Hémato-Encéphalique de rat *in vitro* qui nous permette d'estimer plus particulièrement les effets de ces RF sur cet endothélium spécifique, protecteur du cerveau.

Partenaires

1. VigiCell – Villejuif www.vigicell.fr
2. XLIM – Université de Limoges - UMR6172 CNRS www.xlim.fr
3. INERIS – Verneuil-en-Halatte www.ineris.fr

Contact

Jean-Emmanuel Gilbert VigiCell jem.gilbert@vigicell.fr

Durée : 12 mois

Présentation

L'unité de Toxicologie Expérimental de l'INERIS a montré suite à l'effet d'expositions aux RF du le système nerveux central chez le rat des modifications de marqueurs fonctionnels : inflammation des astrocytes (GFAP) et modification de l'activité cérébrale (c-Fos) pour des niveaux non thermiques de débits d'absorptions spécifiques (DAS). Les résultats sont corrélés aux niveaux de DAS. Ces résultats sont en accord avec ceux obtenus par les équipes de Mausset et Bontempi.

Ces différents effets, même s'ils ne révèlent pas un risque direct pour la santé (pas de corrélation anatomique et comportementale), sont le signe d'une interaction réelle entre les RF et le système biologique qu'est le système nerveux central. Celle-ci pourrait passer par une modification locale des propriétés de la barrière hémato-encéphalique (BHE). La compréhension des mécanismes impliqués est nécessaire pour évaluer plus finement le risque engendré par la population suite à de telles expositions. Une approche *in vitro* est tout à fait pertinente pour pouvoir explorer plus particulièrement les effets de RF de faible intensité sur la BHE et proposer une validation et une compréhension des phénomènes déjà observés.

L'étude proposée se fera tout d'abord dans des conditions physiologiques, de façon à reproduire et à compléter les observations réalisées *in vivo*, puis en conditions inflammatoires en présence ou non de cofacteur d'aggravation. Le modèle innovant de BHE utilisé est constitué de cellules endothéliales cérébrales primaires et d'astrocytes primaires, isolés de jeunes rats. Un intérêt est de pouvoir corrélérer directement les résultats *in vitro* avec ceux *in vivo* en nous affranchissant de la barrière d'espèce.

L'hypothèse testée est une atteinte des cellules endothéliales, pouvant induire :

Dysfonctionnement ou atteinte des cellules endothéliales :

Mesure de perméabilité paracellulaire de composés hydrophiles (Sucrose, Jaune Lucifer et mesure de la TEER)

Mesure de perméabilité de composés franchissant la BHE par voie d'endocytose (albumine)

Mesure de perméabilité de substrats de pompes d'efflux (daunorubicine).

Ouverture de la BHE permettant une atteinte du compartiment cérébral. Les effets seront appréciés au niveau des astrocytes et des neurones en culture.

La conception même de ce modèle permet d'étudier de manière différentielle les réponses des deux, voire trois types cellulaires utilisés : les cellules endothéliales, les astrocytes, et éventuellement, les neurones comme suit :

Sur les cellules endothéliales : expression / localisation de protéines spécifiques des jonctions serrées.

Sur les astrocytes : quantification de l'expression de GFAP (RT-PCR, cytométrie),

Sur les deux types cellulaires : techniques « classiques » de détermination de toxicité (micronoyau, test comète, XTT, stress oxydatif,...)

StressOM

Stress cellulaires liés aux Ondes Millimétriques

Résumé

Les nouvelles expositions électromagnétiques induites artificiellement dans notre environnement par les systèmes émergents de communications sans fil à courte portée et à haut débit (e.g. WiHD™) peuvent avoir des conséquences imprévisibles pour la population. Les objectifs majeurs de ce projet consistent à déterminer in vitro, les effets potentiels directs ou combinés des ondes millimétriques (fréquences comprises entre 57 et 64 GHz) de faible puissance sur les processus cellulaires liés aux stress.

Partenaires

Univ Rennes I - « Homéostasie Intracellulaire des Protéines » UMR CNRS 6026 www.umn6026.univ-rennes1.fr

Institut d'Electronique et de Télécommunications de Rennes (IETR) - UMR CNRS 6164 www.ietr.org

Contact

Yves LE DREAN - Université de Rennes I yves.le-drean@univ-rennes1.fr

Durée : 24 mois

Présentation

Les fréquences situées au voisinage de 60GHz sont déterminées par les leaders mondiaux en télécommunications comme les futures fréquences des réseaux numériques sans-fils à très courte portée (e.g. WiHD™). Cependant, les rayonnements autour de 60GHz sont absents du spectre naturel et les organismes vivants n'y ont encore jamais été exposés dans les conditions environnementales. De telles expositions pourraient donc avoir des conséquences imprévues sur la population.

Nous proposons une approche in vitro pour vérifier si les OMs de faible puissance peuvent induire des perturbations au niveau de la physiologie cellulaire. Les résultats que nous obtiendrons permettront d'augmenter les connaissances sur les risques potentiels pour la santé humaine. De plus, notre travail permettra de déterminer le rôle des paramètres de rayonnement et pourra contribuer au développement de normes d'exposition et de recommandations pour la communauté internationale. Pour cela, nous proposons d'analyser les modifications potentielles de l'expression génétique induites par l'exposition de cultures de cellules humaines aux fréquences millimétriques. Ce travail se fera par RT-PCR quantitative sur des gènes cibles candidats et sera complété par une approche plus globale utilisant des puces à ADN. Les degrés d'innovation et l'originalité de ce projet sont doubles :

1) Bande de fréquences et spectroscopie millimétrique. Les effets biologiques potentiels d'exposition aux OMs de faible puissance au voisinage de 60GHz ont été faiblement étudiés jusqu'à présent. Nous étudierons le rôle des principaux paramètres de rayonnement : fréquence, densité de puissance, modulation, polarisation, et régimes d'exposition. Nous concentrerons nos travaux dans la bande 57-64GHz (norme IEEE 802.15.3c) en privilégiant les fréquences pour lesquelles les données spectroscopiques suggèrent une résonance des groupes biomoléculaires.

2) Types de stress cellulaires. Les effets biologiques des ondes électromagnétiques ont pour l'instant été classiquement évalués à travers l'expression des protéines de choc thermique (HSPs). Dans ce projet, nous proposons d'étendre l'étude à d'autres protéines de stress, impliquées notamment dans le stress du réticulum endoplasmique (RE). Les protéines de stress du RE, dont le pouvoir anti-apoptotique est puissant, sont induites par des stress environnementaux variés et sont impliquées dans de nombreuses maladies, notamment le cancer. Le RE est un compartiment cellulaire vulnérable à plusieurs perturbations: flux ioniques, modifications de membrane, variations de pression locale en oxygène ou déséquilibres redox; autant de paramètres potentiellement influencés par les OMs. Ainsi, en plus de leur importance physiopathologique, les protéines de stress ER sont des cibles cellulaires pertinentes pour les OMs.

Etudes expérimentales sur l'animal

DEVNEURAL 1800

Effets du GSM 1800 sur le système nerveux central immature

Résumé

Les effets des champs magnétiques sur le système nerveux central immature demeurent peu connus et doivent être posés dans le cadre de l'exposition radiotéléphonique des enfants ou des adolescents. Nous proposons d'analyser les conséquences de telles expositions chez l'animal de laboratoire (rat) à deux périodes du développement (5, 35 jours) qui permettent d'appréhender des variations de sensibilité fonction de la maturation cérébrale.

Partenaires

1. Institut Broca-Sainte Anne, INSERM U796 <http://www.broca.inserm.fr/ifr77/index.html>
2. Laboratoire de Neurobiologie de l'Apprentissage et de la Mémoire CNRS UMR8620 <http://www.namc.u-psud.fr/>
3. Institut fédératif des neurosciences, INSERM U711 <http://www.ifrns.chups.jussieu.fr/>
4. Institut de recherche XLIM UMR CNRS 6172 <http://www.xlim.fr/fr/ircom.jsp>

Contact

Thérèse Jay - Institut Broca - jay@broca.inserm.fr

Durée : 24 mois

Présentation

A ce jour, les études les plus pertinentes pour l'évaluation d'une sensibilité potentiellement plus importante des enfants concernant principalement le cancer et le système immunitaire. Aucune étude n'a répondu à la question d'une possible sensibilité accrue du système nerveux central (SNC) chez les enfants exposés, SNC qui atteint sa maturité seulement vers l'âge de 20 ans. Compte tenu de ces incertitudes et de l'absence de données, l'évaluation d'un rôle potentiel des expositions aux RF sur le tissu cérébral en fonction de sa maturation est essentielle et, pour des raisons éthiques, impose des travaux sur des modèles animaux tel que le rat de laboratoire.

Nous proposons d'étudier les effets des RF au cours du développement postnatal chez le rat, période marquée par la synaptogenèse, et la croissance gliale. L'objectif général du projet sera de vérifier si une exposition de rats à des champs électromagnétiques de type GSM (1800 MHz) est susceptible d'entraîner des modifications de facteurs biologiques jouant un rôle majeur dans le SNC immature.

Trois axes de recherche seront mis en œuvre :

- 1- Nous déterminerons l'expression de protéines de choc thermique (Hsc70 et Hsp70, Hsp60, Hsp90) qui sont exprimées dans le cerveau immature. Ces protéines exercent un rôle de chaperon moléculaire (association à d'autres protéines dont elles maintiennent la conformation spatiale) lors de stress cellulaires susceptibles de dénaturer les protéines et de compromettre la survie cellulaire (hyperthermie, processus inflammatoires). Constitutives et/ou inductibles, elles présentent chacune un rôle spécifique: Hsc70 et Hsp70 jouent un rôle dans la thermotolérance, les Hsp60 sont des chaperons majeurs de la mitochondrie et Hsp90 interagit avec de multiples protéines de signalisation cellulaire qu'elle stabilise.
- 2- Nous évaluerons les modifications des astrocytes ou de la microglie qui, compte tenu de l'importance de l'expansion de la glie au cours des phases tardives du développement cérébral vont pouvoir influencer sur l'activité, les adaptations fonctionnelles ou l'intégrité des réseaux neuronaux. Outre des marqueurs structuraux d'activation astrocytaire ou microgliale, nous rechercherons des modifications de l'expression de composés impliqués dans la régulation gliale de la neurotransmission glutamatergique, tel que des transporteurs du glutamate (GLAST, GLT1) et une enzyme de biosynthèse de la D serine, la sérine racémase
- 3- Nous quantifierons l'expression de marqueurs fonctionnels du métabolisme oxydatif, de l'angiogenèse et de la synaptogenèse: la cytochrome oxydase et la phosphatase alcaline qui reflètent la maturation corticale. Des analyses biochimiques et histochimiques seront pratiquées sur des animaux exposés à des RF à l'âge de cinq jours postnatal (P5) ou de cinq semaines (P35) afin de rechercher des variations de sensibilité du SNC en fonction de son stade de maturation.

ERYA

Effets des champs radiofréquences sur le jeune animal

Résumé

Le but de ce projet est de donner des informations sur la sensibilité potentielle de sujets jeunes à des expositions aux champs radiofréquences utilisés dans les communications mobiles. Pour cela, des animaux seront exposés in utero et après leur naissance à un signal WiFi. L'effet de l'exposition sera évalué sur l'auto-immunité et sur les paramètres immunologiques chez la souris et sur des marqueurs de stress dans le cerveau chez le rat.

Partenaires

Physique des interactions ondes-matière PIOM
Groupe bioélectromagnétisme <http://www.enscpb.fr/piom/>

Contact

Isabelle Lagroye - PIOM - i.lagroye@enscpb.fr

Durée : 36 mois

Présentation

1) Introduction

Les systèmes immunologiques et nerveux central continuent à se développer après la naissance et il est probable que l'exposition à des toxiques de l'environnement pendant l'enfance puisse interférer avec le développement de ces systèmes ou altérer les futures réactions de défense aux agents externes. Le projet présenté a pour but d'étudier les effets d'une exposition à des champs radiofréquences (RF) sur le système immunitaire et le cerveau d'animaux exposés in utero et pendant le premier mois de leur vie. Le signal RF est le WiFi qui est utilisé pour les communications sans fil au domicile, à l'école et au travail. Les résultats de ce travail fourniront des données utiles sur la capacité des champs RF de faible puissance à modifier les fonctions du système immunitaire, à induire un processus autoimmunitaire ou à induire un stress dans le cerveau de jeunes rongeurs. Ils seront intégrés en temps utiles dans la base de données de l'OMS qui répertorie les effets biologiques des champs électromagnétiques.

2) Etat de l'art

Les questionnements sur une possible sensibilité accrue des enfants à l'exposition aux champs RF sont le résultat d'un manque d'information sur les propriétés diélectriques des tissus en fonction de l'âge, aussi bien chez l'homme que chez l'animal. De plus, les données disponibles montrent que les quelques protocoles expérimentaux mis en place pour étudier les effets des champs RF sur des animaux nouveaux-nés ou de jeunes animaux concernaient l'induction ou la promotion des tumeurs du cerveau et les altérations de la barrière hémato-encéphalique. Bien sûr, quelques études se sont intéressées aux effets sur le développement et la tératogenèse.

Ce travail sera le premier de ce type à étudier les effets toxicologiques potentiels des champs RF en relation avec les communications sans fil sur le système immunitaire et le cerveau immatures de rongeurs.

3) Démarche scientifique

Le système d'exposition est une double chambre réverbérante, qui sera caractérisée par des mesures expérimentales et des simulations FDTD. Trois niveaux d'exposition seront testés: 0,08; 0;4 et 4 W/kg. Les jeunes animaux (souris ou rats) seront exposés 2 heures par jour pendant 2 semaines in utero plus 5 semaines après la naissance au WiFi (2450 MHz). Chez la jeune souris, la fonctionnalité du système immunitaire sera évaluée par l'identification des leucocytes de la rate, la réponse proliférative des lymphocytes spléniques à des mitogènes des cellules T et B et l'activité des cellules Natural Killer. Des marqueurs d'autoimmunité seront recherchés dans le sérum. Chez le jeune rat, les effets toxiques potentiels des champs RF seront évalués par le niveau d'apoptose et d'expression des protéines de stress Hsp70 et Hsp25, et par l'identification d'une gliose ou d'un stress radicalaire dans le cerveau.

INUTER

Effets d'une exposition Wi-Fi in utero chez le rat : Tératologie et Toxicologie.

Résumé

La nouvelle génération est la première à être exposée au cours de la grossesse et dès la prime enfance aux champs électromagnétiques émis par de nombreuses sources RF. Les données scientifiques sur la sensibilité des embryons et fœtus étant encore limitées, l'objectif global du projet INUTER est d'évaluer les effets d'expositions précoces *in utero* répétées à un signal Wi-Fi, sur le développement, les altérations de l'ADN et sur la présence d'indicateurs « d'agressions ».

Partenaires

Ecole Pratique des Hautes Etudes

IMS - Laboratoire de Bioélectromagnétisme – Bordeaux www.ims-bordeaux.fr

Contact

Bernard Billaudel CNRS/ Laboratoire IMS Bernard.billaudel@ims-bordeaux.fr

Durée : 24 mois

Présentation

1) Introduction

La nouvelle génération étant la première à être exposée au cours de la grossesse et dès la prime enfance aux champs électromagnétiques émis par de nombreuses sources RF, il apparaît légitime de se poser la question de la sensibilité des organismes jeunes et en développement à ce type d'exposition environnementale. Les données scientifiques concernant les effets des expositions précoces et répétées aux RF des nouveaux signaux de communication sans fil, en particulier sur les organismes jeunes, restent encore limitées. Il est donc important d'apporter des données complémentaires.

Les résultats de cette étude donneront des indications sur les effets d'une exposition à un signal Wi-Fi sur le développement (tératologie), des altérations de l'ADN (génotoxicité) et sur la présence d'indicateurs d'agressions (Hsp70 et néoantigènes). Ces données contribueront à l'évaluation du risque sanitaire associé aux champs radiofréquences et entreront dans la base de données de l'OMS sur les effets biologiques et sanitaires des champs électromagnétiques.

Ces propositions suivent les recommandations de l'OMS invitant à étudier les effets d'une exposition prénatale aux RF sur notamment des processus génotoxiques.

2) Etat de l'art

Sur le plan scientifique, les données disponibles sur les effets d'exposition *in utero* ou de jeunes animaux aux nouveaux signaux de communication sans fil de type Wi-Fi (2450 MHz) sont peu ou pas étudiés. Une étude récente suggère des effets génotoxiques de l'exposition *in utero* à un autre signal RF. De plus, peu d'études de tératogenèse ont utilisé des expositions à faible DAS répétées au cours de la gestation.

3) Démarche scientifique

Pour mener ce projet, nous disposons, au laboratoire, d'un nouveau système d'exposition qui permet d'exposer corps-entier à un signal Wi-Fi, des animaux libres de leurs mouvements. Il nous permettra de déterminer si une exposition *in utero* est susceptible de perturber le développement des rats, d'induire des effets génotoxiques résiduels ou une toxicité plus indirecte par la formation de néoantigènes toxiques ou la production d'une protéine de stress.

4) Partenaires, compétences

Le laboratoire de Bioélectromagnétisme de l'École Pratique des Hautes Études a plus de 20 ans d'expérience dans l'étude des effets biologiques des champs électromagnétiques à la fois sur les cellules et sur les animaux.

RFMemAt

Effet des RF sur la Mémorisation et l'Attention chez le rat

Résumé

Ce projet fait suite à un projet européen (RAMP 2001) concernant l'étude des potentiels effets neurotoxiques des radiofréquences chez le rat. Il vise à compléter les données comportementales en évaluant les éventuelles conséquences d'expositions chroniques sur la mémorisation, l'attention. Ces données seront complétées par des analyses morphologiques et fonctionnelles.

Partenaires

Unité de Toxicologie Expérimentale, INERIS

Site : www.ineris.fr

Contact

René de Sèze - INERIS - Rene.DE-SEZE@ineris.fr

Durée : 36 mois

Présentation

1) Introduction

Dans le cadre du projet européen RAMP 2001, nous avons étudié les potentiels effets neurotoxiques des radiofréquences de type GSM sur le cerveau chez le rat adulte. Ce travail a été effectué en associant des données anatomiques, fonctionnelles et comportementales. Il a permis de montrer qu'à des doses d'exposition comparables à celles des utilisateurs de téléphones mobiles, aucun effet neurotoxique n'est avéré. Cependant, des modifications fonctionnelles et surtout un phénomène durant un test d'apprentissage et de mémorisation ont été observés. Ces résultats, bien que non alarmants d'un point de vue sanitaire, nécessitent cependant d'être approfondis pour mieux en appréhender les potentielles conséquences.

Le projet présenté ici propose donc d'exposer des animaux adultes de façon chronique à des ondes radiofréquences de type GSM et de les soumettre à des tests comportementaux. Ces tests seront suivis par des analyses anatomiques et fonctionnelles.

Ce projet permettra de finaliser les études entreprises auparavant par notre équipe de recherche et, par extrapolation, d'écartier définitivement un potentiel risque pour les utilisateurs de téléphones mobiles.

2) Etat de l'art

En l'état actuel des connaissances, aucun effet délétère évident n'a été observé sur le système nerveux central suite à l'exposition aux téléphones portables. Mais certains résultats restent cependant à être reproduits ou complétés, surtout suite à des expositions longues et à faible dose. Le projet présenté ici s'appuiera sur ce type d'exposition (longue durée : 6 mois ; faible dose : équivalente à l'utilisation d'un téléphone). Il utilisera des protocoles comportementaux innovants, et permettra de compléter les résultats précédemment obtenus au cours du projet européen RAMP 2001.

3) Démarche scientifique

Le système d'exposition utilisé est un système dit « tête seule » permettant de mimer au mieux l'exposition aux téléphones mobiles. Les animaux seront soumis aux tests comportementaux juste après les expositions, tous les jours durant 6 mois. Suite aux expositions, les données obtenues seront croisées avec des analyses morphologiques et fonctionnelles cérébrales.

4) Compétences

L'INERIS a pour mission d'établir et de prévenir les risques accidentels et chroniques liés à l'environnement pour les personnes et les écosystèmes.

L'unité de Toxicologie expérimentale, et plus particulièrement le groupe de Neurotoxicologie, a prouvé son expertise dans le domaine des effets des radiofréquences sur le système nerveux central. En effet, plusieurs études européenne et nationales ont été réalisées au sein de l'équipe, et ont fait l'objet de nombreuses publications (journaux à comité de lecture et communications en congrès).

Epidémiologie

INTERPHONE-RF

Téléphones portables : exposition aux RF pour l'étude INTERPHONE

Résumé

Les travaux au titre de la proposition actuelle impliquent deux aspects complémentaires : le développement de l'algorithme du gradient d'exposition aux RF et son application aux sujets de l'étude INTERPHONE, et l'analyse de la relation entre risque de tumeur et niveau d'exposition aux RF.

Publications

E. Cardis, I. Deltour, S. Mann et al. Distribution of RF energy emitted by mobile phones in anatomical structures of the brain. *Physics in Medicine and Biology* 53 (2008)

Partenaires

Centre international de recherche sur le cancer (CIRC), LYON Site : www.iarc.fr

Contact

Dr Elisabeth Cardis CREAL ecardis@imim.es

Durée : 9 mois

Présentation

L'étude INTERPHONE avec la participation de 13 pays, coordonnée par le CIRC a comme objectif de déterminer si l'utilisation des téléphones portables augmente le risque de cancer et, spécifiquement, si le rayonnement RF émis par les téléphones portables est cancérigène. Cet objectif est en cours d'atteinte par l'étude de tumeurs qui, si les RF sont bien cancérigènes, seraient le plus probablement liées à l'utilisation des téléphones portables car elles surviennent dans les cellules qui reçoivent la majeure partie de l'exposition : gliomes, méningiomes et tumeurs du nerf acoustique et de la glande parotide.

L'étude INTERPHONE réunit des données sur 2763 gliomes, 2422 méningiomes, 1123 neurinomes de l'acoustique, 400 tumeurs de la glande parotide et leurs témoins respectifs.

L'information sur l'histoire de l'utilisation de téléphones portables ont été réunies par des enquêteurs formés à cet effet pendant un entretien tête à tête.

La distribution volumique du débit d'absorption spécifique (DAS) dans la tête dépend de nombreux différents paramètres parmi lesquels la bande de fréquence, le modèle de téléphone, la position du téléphone par rapport à la tête. Après étude de plus de 100 modèles différents de téléphone, des classes distinctes de téléphones portables ont maintenant été définies.

Les autres aspects de l'exposition qui ont été évalués sont les effets du contrôle adaptatif de puissance (CAP) et de la transmission discontinue (DTX) ; les effets de différentes circonstances d'exposition ; les effets du réseau et des tendances dans le temps des valeurs du DAS.

Tous ces aspects seront inclus, ainsi que l'information sur l'utilisation historique des téléphones, dans un indice d'exposition aux RF.

Les résultats attendus sont les suivants :

- évaluation de l'exposition aux RF (énergie absorbée cumulée, globalement et à différentes périodes) dans chaque cellule de la cartographie tridimensionnelle de la tête pour des sujets d'INTERPHONE.
- un manuscrit sur le gradient d'exposition aux RF dans l'étude INTERPHONE; et
- un manuscrit sur la relation entre l'exposition aux RF et le risque de tumeurs du cerveau, du nerf acoustique et de la glande parotide.

Ces derniers résultats formeront la base d'analyses statistiques qui seront menées début 2006, sur la relation entre l'exposition aux RF et le risque de tumeurs cérébrales.

MOBI Kids France

Tumeurs du cerveau chez l'enfant et l'adolescent, et exposition aux radiofréquences

Résumé

L'utilisation croissante du téléphone portable cette dernière décennie a suscité un intérêt considérable sur les possibles effets sanitaires de l'exposition aux radiofréquences (RF). Plus récemment, les craintes se sont portées sur les enfants, gros consommateurs de téléphonie mobile. Ce projet a pour but d'estimer les effets cancérogènes éventuels des RF émises par les téléphones portables sur le système nerveux central des enfants et des adolescents.

Partenaires

Université de Franche Comté Laboratoire de Chrono-environnement, UMR CNRS N°6249
<http://chrono-eco.univ-fcomte.fr/>

Faculté de médecine de Lyon 1 UMRESTTE, UMR 9405 INRETS-LYON 1 – InVS
www.inrets.fr/ur/umrestte/

Contact

Jean-François Viel Faculté de Médecine Besançon jean-francois.viel@univ-fcomte.fr

Durée : 36 mois

Présentation

1) Introduction

Afin d'analyser la relation entre le risque de tumeur du cerveau et l'exposition aux champs électromagnétiques et RF (provenant des téléphones portables, mais aussi d'autres sources présentes dans l'environnement général), une étude épidémiologique sera conduite sur les tumeurs du cerveau survenant chez les jeunes. Partie intégrante de l'enquête Européenne "MOBI Kids", elle bénéficiera de l'expertise et de la synergie de cette équipe multinationale.

2) Etat de l'art

Selon la plupart des études portant sur les adultes, le fait d'avoir été un utilisateur régulier du téléphone portable n'est pas associé à un risque de tumeur du cerveau significativement augmenté. Cependant pour les gliomes et les neurinomes du nerf acoustique, un risque significativement augmenté a récemment été rapporté pour l'utilisation du téléphone portable du côté de la tête où la tumeur est apparue, pendant au moins 10 ans. Pour les tumeurs de la glande parotide, dans une population à forte proportion de gros consommateurs de téléphonie mobile, un certain nombre de résultats suggèrent une association possible avec une utilisation prolongée et importante du téléphone portable.

A ce jour, aucune étude n'a été publiée sur les enfants ou les adolescents. Les projets collaboratifs MOBI Kids garantissent une grande puissance statistique, malgré la faible prévalence de l'utilisation du téléphone portable chez les enfants il y a 5 ou 10 ans, et le risque de cancer (s'il existe), probablement faible. Ils représentent donc une opportunité unique pour vérifier si les RF émises par les téléphones portables sont cancérogènes chez l'enfant et l'adolescent.

3) Démarche scientifique

Cette étude est de type cas/témoins. Les tumeurs du cerveau ont été choisies car elles surviennent dans des tissus considérés comme les plus exposés aux radiofréquences et fréquences extrêmement faibles en provenance des téléphones portables. Les tumeurs du cerveau diagnostiquées pendant une période de 3 ans chez des sujets âgés de 10 à 24 ans seront considérées. Il est prévu de recruter au total 235 cas et deux fois plus de témoins, hospitalisés dans plusieurs CHU français.

Mesure de l'exposition

EPIDOS

Évaluation de l'exposition aux radiofréquences : une étude pilote de population

Résumé

Ce projet vise à finaliser les analyses statistiques d'une étude pilote française réalisée en population générale : cette étude a permis de mesurer à l'aide d'un dosimètre portable les expositions aux radiofréquences de 440 personnes. Cette nouvelle analyse permettra de les comparer aux données obtenues à partir d'un budget espace temps quart-horaire et, de repérer et caractériser (par un choix judicieux de la métrique de l'exposition) les situations exposantes qu'il faudrait recueillir par questionnaire dans les études épidémiologiques qui seront développées dans le futur.

Partenaires

- Faculté de médecine de Lyon 1
UMRESTTE, UMR 9405 INRETS-LYON 1 – InVS www.inrets.fr/ur/umrestte/
- Université de Franche Comté
Laboratoire de Chrono-environnement, UMR CNRS N°6249 <http://chrono-eco.univ-fcomte.fr/>
- CREAL – IMIM - Barcelone
Centre de recherche en épidémiologie environnementale www.creal.cat/

Contact

Alain Bergeret Laboratoire UMRESTTE alain.bergeret@recherche.univ-lyon1.fr

Durée : 12 mois

Présentation

1) Introduction

L'objectif de cette demande est de finaliser les analyses statistiques d'une étude pilote réalisée pour évaluer les expositions aux radiofréquences d'une population. Les résultats de cette étude devraient permettre aux épidémiologistes de mettre au point un protocole adapté pour une étude multicentrique d'exposition conduisant à de nouvelles études d'épidémiologie analytique reposant sur une meilleure estimation de l'exposition aux RF.

2) Etat de l'art

Malgré la croissance rapide de l'usage de technologies nouvelles faisant appel aux radiofréquences (RF), l'exposition de la population générale à ces sources et aux autres sources de RF, et plus encore les parts respectives des différentes sources, restent largement méconnues. Jusqu'alors les études épidémiologiques se sont basées sur des indicateurs d'exposition plutôt frustrés. Idéalement, la dose, le profil temporel, la longueur d'onde de l'exposition, etc. devraient être évaluées sur une base individuelle. Un élément clé, permettant de rendre la complexité des sources et modes d'exposition compatible avec les besoins de l'épidémiologie, réside dans la mise à disposition d'un appareil capable d'enregistrer une exposition individuelle. Un tel équipement est maintenant opérationnel. Toutefois, dans une grande enquête épidémiologique il est impossible de faire une dosimétrie généralisée. Il est donc important à partir d'un sous échantillon de repérer les situations exposantes qu'il faudrait recueillir par l'outil plus habituel qu'est le questionnaire épidémiologique.

3) Démarche scientifique

Une étude pilote a été réalisée dans deux zones (Besançon et Lyon) aux caractéristiques complémentaires. Des « exposimètres » individuels ont été portés par des adultes et des adolescents, soit durant 24 heures (2 x 200 personnes), soit durant une semaine (2 x 20 personnes). Du fait de problèmes techniques, une phase de validation des mesures a dû être réalisée. La première étape d'analyse a été faite (caractérisation de certains paramètres d'exposition) par gamme de fréquences. Les analyses qui seront réalisées dans cette deuxième phase permettront de déterminer la part des différentes sources d'exposition aux RF ; d'identifier les différents déterminants de l'exposition les plus susceptibles d'être recueillies de manière fiable au niveau d'une population.

RADIO

Recherche Approfondie sur le développement d'un Dosimètre Individuel Optimisé

Résumé

Pour répondre aux demandes conjuguées de l'OMS, de l'AFFSE et des épidémiologistes, Antennessa a développé un dosimètre épidémiologique sélectif de champ électromagnétique. Les premières validations, réalisées notamment par le HPA, ont montré la cohérence du produit, mais ont également révélé quelques lacunes. Dans ce projet, nous nous proposons de continuer des études pour améliorer ces appareils.

Partenaires

ANTENNESSA www.antennessa.com

LEST ENSTB www.univ-brest.fr/lest/

Contact

Yann Toutain ANTENNESSA yann.toutain@antennessa.com

Durée

12 mois

Présentation

1) Introduction

Malgré l'établissement de seuils d'exposition, et la prise en compte de ces seuils dans la législation, la majorité des interrogations du grand public reste focalisée sur les niveaux de champ rayonné par les stations de base. Pour connaître la réalité de l'exposition de ces personnes, il est indispensable de pouvoir disposer d'outils permettant une évaluation précise des doses de radiofréquences reçues.

2) Etat de l'art

Pour répondre à une demande récurrente formulée notamment par l'OMS, ANTENNESSA a développé un dosimètre de champ électromagnétique sélectif en fréquence. Cet appareil a été largement étudié en Europe (HPA, ARCS ...) et en France (INERIS, AFFSE ...). Il a été jugé comme un outil particulièrement pertinent pour la réalisation de futures études épidémiologiques. Cependant, certaines lacunes ont été relevées concernant sa taille, son poids, sa capacité à mesurer des signaux multiples, son seuil de détection minimal ...

3) Démarche scientifique

Afin de répondre à ces attentes, Antennessa voudrait profiter de l'appel de la fondation pour proposer un projet d'amélioration de ce dosimètre. Les améliorations porteraient essentiellement sur quatre points :

1. Diminution de la taille
2. Augmentation de la dynamique de mesure
3. Meilleure réponse aux signaux multiples et modulés
4. Montée en fréquence pour prendre en compte l'apparition des nouveaux standards (Wimax notamment).

4) Partenaires, compétences

Ce projet est basé sur la collaboration de deux partenaires : la PME ANTENNESSA, qui est leader sur le projet, et le laboratoire de Recherche LEST-ENSTB. Ces deux entités ont de nombreuses fois participé conjointement à des projets de Recherche, notamment sur des problématiques qui intéressent la Fondation (RNRT ADONIS). Dans ce projet, le LEST ENSTB sera plus en charge des phases de recherche et de validation, Antennessa sera quant à elle dévolue aux tâches de développement.

RFPPro

Exposition Professionnelle aux Ondes Electromagnétiques

Résumé

L'essor des nouvelles technologies de communication a multiplié les antennes émettrices de radiofréquences. Bien qu'aucun effet notoire ne soit prouvé, la recherche des effets sanitaires de ces ondes nécessite de poursuivre les études épidémiologiques. Ce projet évalue la faisabilité d'une étude épidémiologique de type cohorte de travailleurs français. En particulier il s'intéresse à l'évaluation d'une telle exposition.

Partenaires

UMRESTTE – Equipe Environnement et accidentologie

www.inrets.fr/ur/umrestte

AGEMETRA-AST - Services inter-entreprises

www.agemetra.org

Contact

Amélie Massardier-Pilonchéry UMRESTTE amelie.massardier-pilonchery@recherche.univ-lyon1.fr

Durée : 12 mois (1ère partie)

Présentation

1) Introduction

Les antennes de téléphonie mobile côtoient d'autres émetteurs de radiofréquences (radiodiffusion, télédiffusion, antennes de services de sécurité...). Une maintenance régulière et diverses interventions de professionnels sont nécessaires sur ces sites.

Les effets de l'exposition aux radiofréquences (le risque est aujourd'hui supputé comme faible) ne peuvent être recueillis que par des études s'appuyant sur des personnes fortement exposées.

Le projet présenté est une étude de faisabilité de suivi d'une cohorte de travailleurs français, en particulier il s'intéresse à l'évaluation de l'exposition individuelle de ces salariés en termes de radiofréquences.

2) Etat de l'art

Des études ont été réalisées notamment chez les utilisateurs de téléphones portables et sur l'exposition aux émissions des antennes relais. Dans la population générale, la part revenant aux antennes émettrices est très faible sur l'ensemble du champ électromagnétique reçu. Afin d'évaluer au plus juste l'exposition et les effets possibles des antennes émettrices, les mesures doivent être réalisées chez les plus exposés. Peu d'études évaluent quantitativement l'exposition professionnelle individuelle. La distance par rapport à l'antenne n'est pas une bonne estimation de l'exposition, les mesures statiques sur site ne tiennent pas compte de la réalité du travail. La meilleure approche est donc la dosimétrie individuelle en parallèle à l'étude du travail effectué.

Notre étude est donc la première étape du suivi d'une cohorte de travailleur à travers l'établissement d'une matrice emploi/exposition. L'estimation la plus objective possible permettra la quantification du risque encouru et la mise en place d'un suivi adapté.

3) Démarche scientifique

Après l'étude des postes de travail et la mise au point d'un protocole de mesure, une mesure de l'exposition globale puis ciblée sur les zones corporelles exposées vont être réalisées sur un échantillon sélectionné dans les effectifs de salariés suivis par des médecins du travail. L'analyse des résultats va permettre de quantifier l'exposition professionnelle, de proposer une matrice emploi exposition et d'établir le suivi de la cohorte.

4) Partenaires, compétences

Plusieurs partenaires participent à ce projet. Les médecins du travail suivent médicalement ces salariés. En parallèle de la mesure de l'exposition, l'analyse sur le terrain des gestes de travail avec l'aide d'ergonomes est indispensable. Le service épidémiologique de par ces compétences d'analyse scientifique et de connaissances techniques sur le sujet permettra l'analyse et l'interprétation des résultats de cette étude et en supervisera le bon déroulement.

Dosimétrie

BIOCAPTEO

Sonde électro-optique de mesure duale champ électrique / température

Résumé

Le projet a pour objectifs l'étude et le développement d'une sonde électro-optique ultra-sensible appliquée à la dosimétrie pour les systèmes d'exposition. Cette sonde effectue une mesure locale et simultanée de l'élévation de température relative et du champ électrique au niveau d'un capteur de dimensions millimétriques. Un nouveau concept de sonde électro-optique mesurant 2 composantes du champ électrique sera également étudié.

Partenaires

IMEP-LAHC UMR n° 5130 CNRS / Grenoble INP <http://imep-lahc.grenoble-inp.fr/>

XLIM UMR n° 6172 CNRS / Université de Limoges www.xlim.fr

Contact

Lionel Duvillaret CNRS – Laboratoire IMEP-LAHC lionel.duvillaret@inpg.fr

Durée : 18 mois

Présentation

1) Introduction

La métrologie de champ électromagnétique et la mesure du Débit d'Absorption Spécifique, en particulier pour les systèmes émergents WIFI-WIMAX et RFID nécessite une détection du champ crête pour des **fréquences** supérieures à 5 GHz.

- Le laboratoire IMEP-LAHC développe des sondes électro-optiques qui présentent l'avantage de pouvoir détecter non seulement le champ électrique crête mais également la température relative avec toutefois une relativement faible sensibilité.
- Ce projet propose dans une première partie une amélioration de sensibilité d'un facteur 10 et une réduction de diamètre corrélée à une mesure de température.
- La seconde partie est consacrée à l'étude d'une sonde de mesure de 2 composantes du champ électrique, adaptée à la mesure de DAS et basée sur un nouveau concept.

2) Etat de l'art

- Les capteurs de température à fibre optique ne peuvent mesurer les impulsions crêtes des signaux numériques. Les sondes de mesures électriques délivrent un signal proportionnel au carré du champ électrique et elles sont invasives.
- Les sondes électro-optiques sont limitées en sensibilité mais elles sont compactes et non invasives, avec une réponse linéaire et proportionnelle au champ électrique. L'IMEP-LAHC a développé une nouvelle approche leur permettant de mesurer également la température relative.
- Le projet porte sur l'étude de l'amélioration de la sensibilité de sondes électro-optiques pour des bandes passantes < 6 GHz.

3) Démarche scientifique

- Sonde monoaxe : design de la sonde pour permettre une meilleure adaptation d'impédance avec celle du milieu ambiant permettant une augmentation de sensibilité et une réduction de la perturbation induite.
- Sonde 2 composantes : utilisation de nouvelles classes de cristaux électro-optiques et développement d'une nouvelle méthode d'analyse des polarisations optiques pour identifier les amplitudes de 2 composantes du vecteur champ électrique.

DONUT

DOsimétrie NUmérique sTatistique

Résumé

L'objectif du projet consiste à développer, tester et valider une nouvelle méthodologie de dosimétrie numérique qui tient compte de la variabilité des situations d'exposition. L'analyse statistique du problème, rendue possible grâce notamment à une approche non intrusive des éléments finis stochastiques, permet d'évaluer l'incertitude sur les indicateurs de l'exposition.

Partenaires

Ampère, Ecole Centrale de Lyon UMR CNRS 5005 <http://www.ampere-lab.fr>

ICJ, Université Claude Bernard Lyon 1 UMR CNRS 5208 <http://math.univ-lyon1.fr>

XLIM, Université de Limoges UMR CNRS 6172 <http://www.xlim.fr>

Equipe projet NACHOS INRIA <http://www-sop.inria.fr/nachos>

Contact

Philippe Billoux UMR CNRS 5005 – Ampère, Ecole Centrale de Lyon Philippe.billoux@ec-lyon.fr

Durée : 36 mois

Présentation

1) Introduction

En parallèle des études biologiques, il faut s'assurer que les limites actuelles d'exposition des personnes aux ondes électromagnétiques ne sont pas atteintes. Si la simulation numérique permet aujourd'hui d'avoir des résultats fiables, ces derniers restent cependant fortement liés à la morphologie de l'individu et à la résolution du modèle. Il apparaît tout à fait pertinent de chercher à obtenir, pour une catégorie donnée d'individus, des valeurs de DAS représentatives en termes de valeur moyenne et d'écart type. L'approche proposée répond à cet objectif dans la mesure où elle permet d'effectuer une analyse statistique des effets de l'exposition.

2) Etat de l'art

Les simulations numériques sont lourdes en temps de calcul et place mémoire ; c'est pourquoi peu d'investigations ont été faites sur la variabilité des situations d'exposition. De récents travaux de France Télécoms R&D ont cependant montré la pertinence d'une approche statistique.

3) Démarche scientifique

Le projet sera réalisé en trois étapes:

- Définition d'un cas test pour caractériser numériquement l'interaction tête enfant téléphone portable qui sera ensuite exploité tout au long du projet. Les résultats obtenus avec les trois approches numériques développées par chacun des partenaires seront confrontés sur ce cas test et comparés à des résultats expérimentaux rapportés dans la littérature pour des situations réelles d'exposition un peu analogues.
- Analyse de sensibilité due aux caractéristiques électromagnétiques: l'objectif est de déterminer a priori les tissus ayant le plus d'influence sur le DAS maximal dans la tête. On utilisera pour se faire une méthode de plans d'expériences numériques.
- Analyse de l'incertitude liée aux caractéristiques électromagnétiques: il s'agit de développer et tester la méthode des éléments finis stochastiques. Une analyse statistique typique sera réalisée à partir du cas test retenu en tenant compte de la variabilité des caractéristiques électromagnétiques des tissus et dans une moindre mesure de la variabilité de la morphologie.

FEMONUM

Modèles Numériques de la Mère et du Fœtus pour la Dosimétrie

Résumé

Ce projet propose la constitution d'un modèle de **fœtus** et de **femme enceinte** pour des études de dosimétrie, dont le besoin crucial a été souligné par l'OMS et le COST 281. Des modèles numériques mère/fœtus, évolutifs au cours du temps de gestation et positionnables dans l'espace, seront créés à partir de segmentation d'images médicales. Ces modèles et les méthodes de positionnement seront mis à la disposition de la communauté scientifique.

Partenaires

1. ENST - Laboratoire Traitement et Communication de l'Information
UMR CNRS 5141 www.ltcn.enst.fr
2. Hôpital Saint Vincent de Paul – AP-HP www.ap-hp.fr
3. Philips Medical Systems Research Paris www.philips.com

Contact

Elsa ANGELINI ENST – LTCI elsa.angelini@enst.fr

Durée : 24 mois

Présentation

1) Introduction

Alors que plusieurs études ont été menées sur des adultes et des têtes d'enfants pour développer des modèles numériques servant de support aux simulations de la propagation des ondes RF et aux études de dosimétrie, deux questions importantes restent en suspens: d'une part, des études sur le fœtus et la femme enceinte sont à présent nécessaires, et d'autre part, les modèles doivent pouvoir subir des transformations afin de pouvoir simuler différentes positions des parties du corps. Le projet propose de créer des modèles mère/fœtus intégrant des résultats de segmentation de données d'imagerie médicale à différents âges gestationnels et dans différentes positions. Les modèles seront mis à la disposition de la communauté scientifique.

Mots clés: Modèles 3D d'êtres humains en situation, fœtus, support aux études de dosimétrie.

2) Etat de l'art

Quelques modèles de femmes enceintes et de fœtus ont été développés, soit sous forme stylisée à partir d'outils de CAO, soit sous forme voxelisée, à partir de segmentation de données d'images post-mortem ou incomplètes. Ce champ reste encore largement ouvert. Notre projet apporte des éléments nouveaux en s'appuyant sur des données *in vivo* anatomiquement correctes, acquises à différents stades du développement, et en proposant des méthodes de déformations physiologiquement plausibles pour simuler différentes positions. Outre l'intérêt méthodologique associé à la segmentation d'images médicales prénatales (IRM et ultrasons 3D), pour lesquels peu de travaux existent, ce projet a un intérêt concret de grande importance pour fournir des modèles réalistes aux équipes de dosimétrie, et pour contribuer à l'information du public.

3) Démarche scientifique

La démarche scientifique retenue inclut les étapes suivantes:

- (1) Segmentation d'images ultrasonores 3D des 1^{er} et 3^e trimestres pour modéliser le fœtus. (2) Segmentation d'IRM prénatales pour l'extraction de tissus abdominaux de la mère (peau, os, graisse, muscles, ...) et d'organes internes du fœtus (cerveau, poumons, cœur, ...).
- (3) Fusion et recalage des segmentations IRM et ultrasonores dans un modèle hybride mère/fœtus CAO/voxelisé.
- (4) Simulation de déformations du fœtus pour modifier sa position intra-utérine et de la mère dans différentes positions.
- (5) Morphing du modèle pour fournir l'évolution du fœtus au cours de la grossesse.
- (6) Validation clinique des modèles par les neuropédiatres et les obstétriciens, partenaires du projet.

4) Partenaires, compétences

Le projet sera réalisé au L TCI, CNRS UMR 5141, qui a une compétence reconnue en analyse d'images médicale, en segmentation 3D et en modélisation, et qui bénéficie de l'expérience de deux projets antérieurs sur les têtes d'adultes et d'enfants pour l'étude des effets biologiques des ondes RF. L'obtention des données est garantie par des collaborations avec Philips Medical Systems Recherche Paris pour les images ultrasonores 3D, et l'hôpital Saint-Vincent de Paul pour les données IRM prénatales.

MxDOS

Dosimétrie RF du projet « Moscou-Bordeaux »

Résumé

Sous couvert de l'organisation mondiale de la santé, une étude est menée en collaboration entre deux laboratoires, l'un français (PIOM, Bordeaux) l'autre russe (Institute of Biophysics, Moscou) avec pour objectif de confirmer de résultats antérieurs sur l'effet immunologique des microondes. Le but de notre projet est de contrôler le système d'exposition, d'en faire la dosimétrie et d'analyser le couplage onde-animal exposé corps entier à 2375 MHz.

Partenaires

XLIM – UMR 6172 CNRS Site : www.xlim.fr

Contact

Mr Philippe LEVEQUE XLIM Université de Limoges leveque@xlim.fr

Durée : 12 mois

Présentation

1) Introduction

Des travaux présentés dans des articles Russes et Ukrainiens montrent des effets sur le système immunitaire de rats exposés à des champs RF à la fréquence de 2375 MHz (0.1 à 10 W/m²). Ces effets biologiques sont observés après une exposition de longue durée et faible intensité. En l'absence de dosimétrie précise, il a été jugé nécessaire de confirmer ces résultats par de deux laboratoires indépendants. Ainsi, le PIOM (Bordeaux) et l'Institut de Biophysique de Moscou vont répliquer ces expériences. Dans ce contexte, XLIM est en charge de la dosimétrie des systèmes d'exposition utilisés pour les réplifications. Les résultats attendus sont les valeurs et incertitudes du débit d'absorption spécifique (DAS) induit dans les rats et le contrôle des systèmes d'exposition (mesures des champs). On cherchera aussi à sensibiliser les physiciens et biologistes russes aux problèmes de la dosimétrie RF.

2) Etat de l'art

Les études in vivo demandent des approches méthodologiques optimisées pour tester une hypothèses. L'apport d'une dose précise de champ électromagnétique RF dans un animal est une chose complexe et souvent sous estimée. En effet, que ce soit pour une exposition locale ou globale, les champs et les DAS induits dépendent de nombreux de paramètres extrinsèque ou intrinsèque tels que : la fréquence, la polarisation, l'impédance d'onde, la taille de l'animal, sa position, son age, son sexe, le taux d'humidité...

3) Démarche scientifique

Le système d'exposition à 2375 MHz est constitué d'un générateur, d'une antenne cornet cylindrique à polarisation elliptique et seize animaux placés dans des cages en plastique formant un anneau (un animal par cage). Les animaux peuvent bougés et les conditions d'exposition correspondent à une illumination en onde plane. La dosimétrie comprenant la détermination des incertitudes et variations va être déterminée. Cela nécessite des outils précis et très performants. L'anatomie d'un animal est très complexe (centaines de zones différentes). Nous utiliserons des outils basés sur la méthode des différences finies dans le domaine temporel (FDTD) qui est capable de tenir compte de tels milieux. Le DAS sera estimé corps entier, dans les différents tissus ou organes (moyennes et valeurs de maximales) en considérant les conditions réelles d'exposition.

La densité de puissance incidente sera mesurée au niveau des cages d'exposition en l'absence des animaux à l'aide d'une sonde large bande. De telles mesures seront effectuées à intervalles de temps réguliers et la puissance délivrée par le générateur contrôlée en temps réel. Initialement, la dosimétrie sera déterminé de façon indépendante par XLIM puis contrôler régulièrement par les experts locaux.

4) Partenaires, compétences

Cette étude se fait en relation avec les deux laboratoires suivants : le PIOM (Bordeaux, France) et l'Institut de Biophysique (Moscou, Russie).

Perception des risques et mécanismes de concertation

Dialogues & santé

Concertation, information et représentations sociales

Résumé

La santé environnementale est l'objet fréquent de contestations et l'implantation d'antennes-relais en constitue un cas exemplaire. Le projet consiste à comparer trois formes différentes de dialogue mises en place en France et par trois villes en Italie. Ces résultats s'inscriront dans le cadre de divers travaux comparant les modes dialogiques. Le projet visera à évaluer l'influence de ces dispositifs sur l'évolution des représentations en matière sanitaire.

Partenaires du projet

Centre de Sociologie des Organisation - CNRS
Département Risques et Intelligence www.risques-intelligence.com

Contact

Danielle Salomon - CSO/Risques et Intelligence - danielle.salomon@risques-intelligence.com

Durée : 18 mois

Présentation

Le développement de la téléphonie mobile s'est accompagné de mouvements contestataires qui se cristallisent autour du thème des risques sanitaires. Nos travaux ont montré que ces dynamiques s'organisent prioritairement autour des problématiques d'informations.

Des initiatives politique et réglementaire, de nouveaux acteurs font évoluer le contexte au niveau national, qu'il s'agit de mettre à jour. Trois formes de relations avec les populations ont été mises en œuvre en France, par trois acteurs distincts Le projet comporte trois objectifs :

- Analyser les évolutions intervenues sur le plan politique en France et les caractériser en insérant le jeu des nouveaux acteurs
- Comparer les trois formes d'échanges avec les publics que sont les instances de concertation, les chartes et les PRSE, en considérant notamment qu'il s'agit de dispositifs d'information et de communication à détailler. L'objectif est d'étudier leurs effets sur les représentations qu'ont les différents acteurs, des risques sanitaires
- Poursuivre la comparaison de la situation française, au-delà des quatre autres pays déjà étudiés (Belgique, Espagne, Suisse, Royaume-Uni), en l'étendant à l'Italie, éléments du contexte institutionnel, politique et réglementaire, étude de formes de relations avec les populations dans trois villes.

Différents travaux, séminaires ou programmes de recherche, aux Etats-Unis comme en Europe étudient et comparent entre elles différentes formes de relations avec les populations et les incidences sur les réactions des groupes sociaux concernés. Le projet s'inscrit dans cette perspective et apporte trois facteurs originaux : pour un même sujet plusieurs modalités renvoyant à des acteurs distincts (Etat, élus, acteurs de la santé) ; caractérisation des formes de dialogue en tant que dispositifs d'information et leurs effets sur les représentations qu'ont les acteurs des risques sanitaires ; enfin, le projet comporte une dimension comparative avec l'Italie, permettant d'enrichir de précédents travaux. Le projet mobilise des approches de sociologie des organisations, des risques et de l'action collective, enrichie par des méthodologies propres à l'analyse et l'évaluation de systèmes d'information. L'équipe constituée regroupe des compétences et des nationalités complémentaires (sociologie, information, française, italienne) sous la direction d'une seule entité indépendante qui réalise des recherches et des études en santé environnementale.

OEM&MED

Les OEM dans le secret des cabinets : médecine de ville et régulation collective

Résumé

Les médecins de ville sont sollicités au premier chef par les individus qui craignent pour leur santé. Que se passe-t-il dans l'interaction médecin – patient autour de ces demandes concernant la téléphonie mobile, sujet de santé environnement ? Des médecins généralistes et spécialistes seront interrogés sur ce thème afin d'analyser les modalités de leurs réponses au regard de leur positionnement en tant que médecin et leur sensibilité au sujet. Le médecin de ville est au carrefour de dimensions collectives (savoirs, normes, enjeux financiers, etc) qu'il est en situation de traduire face à des individus dont la demande est globale. Qu'en est-il de la dynamique qui opère dans cette traduction ? Ces résultats viendront enrichir une réflexion d'ensemble consacrée à la régulation de la téléphonie mobile. Cette démarche constitue une phase exploratoire pour comprendre l'introduction de préoccupations liées à la santé environnement dans l'exercice médical.

Partenaires

Risques et intelligence

www.risques-intelligence.com

Contact

Danielle Salomon Risques et Intelligences danielle.salomon@risques-intelligence.com

Durée : 9 mois

Présentation

Les craintes exprimées par les populations concernant les effets sanitaires des ondes électromagnétiques ont conduit les autorités et les contre-experts à produire des savoirs collectifs sur ces dangers et leurs conséquences. Les médecins de ville, qui constituent une famille hétérogène d'acteurs, sont en première ligne pour répondre aux demandes des individus. Conscientes de ce phénomène, les organisations professionnelles de médecins commencent à s'organiser sur ces thèmes qui dépassent leur savoir traditionnel. Le projet se propose d'approfondir la façon dont les médecins répondent à ces sollicitations, sujet sur lequel il n'existe quasiment aucune recherche de sciences sociales.

- Des entretiens avec différents médecins dans des communes présentant des caractéristiques contrastées exploreront les interactions entre médecins et patients autour du sujet des ondes électromagnétiques et chercheront à répondre aux questions suivantes. Que se passe-t-il dans le secret des cabinets ? Comment les patients formulent-ils leurs demandes, quelles sont leur nature ? Comment les médecins traduisent-ils la demande des patients ? Comment y répondent-ils ? Comment prennent-ils en charge la demande des patients ? Comment se constituent-ils un savoir sur ces sujets ? De quelle nature sont ces savoirs ? Que s'échange-t-il dans ces interactions ? Comment ces demandes qui ne sont pas complètement curatives s'intègrent-elles dans les choix stratégiques du médecin concernant sa pratique ? Sont-elles de nature à la faire évoluer ? Comment s'intègrent ces éléments relevant plus de la santé publique ?
- Des entretiens complémentaires approfondiront les formes d'organisation collectives formelles et informelles de médecins ainsi que les interactions potentielles sur ce sujet avec les autorités sanitaires (alerte, interrogations, formation, etc)

Ces résultats contribueront à la connaissance d'ensemble consacrée au champ de la téléphonie mobile ainsi qu'à celui de la santé environnement dans lequel les médecins de ville jouent un rôle émergent. Le projet mobilise des approches de sociologie des organisations, des politiques publiques, de la santé et des risques.

La Fondation finance dans un premier temps un projet définition correspondant à l'étape d'élaboration du questionnaire et de constitution du panel de médecins ayant accepté de répondre à ce questionnaire.

PRAT

Risque des radiofréquences. Perception et ses déterminants.

Résumé

Le projet PRAT vise à identifier certains déterminants de la perception du risque lié aux radiofréquences, en comparant l'utilisation du téléphone mobile et l'exposition aux antennes relais, en référence aux perceptions des risques des tabagismes actif et passif, au moyen d'approches quantitatives et qualitatives explorant certaines caractéristiques de personnalité : entretiens téléphoniques sur un échantillon représentatif de la Lorraine, auto-questionnaire incluant des échelles analogiques et des questionnaires standardisés, entretiens qualitatifs de psychologie clinique.

Partenaires

1. Université Henri Poincaré, Nancy 1 – Ecole de Santé publique - Epidémiologie, prévention, qualité de vie www.uhp-nancy.fr <http://www.sante-pub.u-nancy.fr/>
2. Université Nancy 2 – Laboratoire de psychologie cognitive et clinique www.univ-nancy2.fr
3. INSERM – ERI 11 - Epidémiologie de la santé, économie et prévention www.inserm.fr

Contact

Serge BRIANCON Ecole de santé publique, Nancy serge.briancon@medecine.uhp-nancy.fr

Durée : 30 mois

Présentation

1) Etat de l'art

Le domaine des radiofréquences est exemplaire pour l'étude de la perception des risques. Il comporte deux types d'exposition, d'une part, l'utilisation du téléphone mobile, avec une part comportementale forte et un bénéfice individuel immédiat, et d'autre part, l'exposition aux champs électromagnétiques des antennes relais, une exposition environnementale sans bénéfice immédiat et individuel apparent. L'exploration des comportements et des perceptions de ces deux types de risque, et leur comparaison à ceux du tabagisme, comportant également une part comportementale (tabagisme actif) et environnementale (tabagisme passif) sont prometteurs. En effet, si beaucoup d'études ont exploré de façon descriptive la fréquence des différentes craintes et perceptions pour les différentes expositions environnementales, aucune n'a approfondi, chez les mêmes individus, les perceptions pour ces différents types de comportement et d'exposition.

2) Démarche scientifique

Elle utilise les méthodes de l'Epidémiologie et des Sciences Humaines. Elle est structurée en quatre étapes : une étude épidémiologique par sondage et entretiens téléphoniques auprès d'un échantillon de la population lorraine, branchée sur l'enquête téléphonique du baromètre santé lorrain, par sur-échantillonnage du baromètre santé national INPES. L'étape N°2 sélectionne 4 groupes de sujets, en fonction de leur comportement tabagique ou non, et de leur crainte liée aux radiofréquences, et propose aux sujets volontaires des auto-questionnaires, avec des instruments standardisés et validés dans la littérature internationale : mesures d'anxiété, de type de personnalité, tolérance à l'ambiguïté, qualité de vie, perception du risque à l'aide d'échelle analogique visuelle ...L'étape N°3 explore de manière clinique, par des professionnels psychologues cliniciens, un petit groupe de sujets caractérisés au moyen d'entretiens qualitatifs cliniques. L'étape N° 4 analyse de façon synthétique les résultats des étapes précédentes.

3) Partenaires, compétences

L'originalité et la qualité de ce projet sont basées sur l'association de trois équipes, qui regroupent différentes compétences nécessaires à ce type de projet. L'équipe 1 est spécialisée dans l'étude des mesures de perception, notamment des mesures de qualité de vie. L'équipe 2, de psychologie de la santé, est particulièrement entraînée sur les méthodes d'entretiens qualitatifs et sur l'utilisation des mesures de personnalité, à l'aide d'instruments standardisés. L'équipe 3 est spécialisée en santé environnementale, et a, en particulier, travaillé dans le domaine des risques liés à la téléphonie mobile. La valeur ajoutée du partenariat est maximale, aucune des équipes n'étant à même de mener seule un tel projet.

PRELASS

Perceptions du Risque Electromagnétique : Analyses Statistiques Secondaires

Résumé

Il s'agit de procéder à l'analyse statistique des perceptions du public à l'égard des risques liés aux antennes de téléphonie mobile d'une part, et aux lignes à très haute tension d'autre part (facteurs sociodémographiques et axiologiques associés, liens avec les attitudes à l'égard des pouvoirs publics et des scientifiques, cumul éventuel des risques perçus), à partir des grandes enquêtes quantitatives et représentatives disponibles en France.

Partenaires

Observatoire Régional de la Santé Provence-Alpes-Côte d'Azur

www.orspaca.org/

Contact

Patrick Peretti-Watel ORS PACA peretti@marseille.inserm.fr

Durée : 12 mois

Présentation

1) Introduction

Aujourd'hui, il n'est plus possible de gérer un risque, quel qu'il soit, sans prendre en compte les perceptions du public à son égard. Les risques électromagnétiques n'échappent pas à ce constat, en particulier ceux relatifs d'une part aux antennes relais de la téléphonie mobile (ARTM), et d'autre part aux lignes à très haute tension (LTHT). Ces deux types de dispositifs, qui prennent aujourd'hui une place croissante dans nos paysages, présentent des similarités du point de vue profane, puisqu'il s'agit d'objets qui diffusent en continu des ondes susceptibles d'interférer avec l'électricité naturelle du corps humain, de « détraquer » les nerfs ou le cerveau. Il s'agit ici de mieux connaître, de mieux comprendre les attitudes du public à l'égard des ARTM et des LTHT.

2) Etat de l'art

Ce projet s'ancre dans les acquis de la sociologie du risque, qui s'est développée depuis deux décennies, en particulier autour des travaux de Ulrich Beck, Anthony Giddens et Mary Douglas, avec par la suite de nombreux travaux qui sont parvenus à des résultats contrastés s'agissant des profils sociodémographiques et axiologiques associés à la perception des risques technologiques contemporains. Les premiers résultats dont nous disposons indiquent qu'en France les ARTM sont un risque perçu de second rang, mais sur ce thème il faut signaler que le niveau de confiance à l'égard des actions mises en œuvre et des informations diffusées par les autorités est également très bas. S'agissant des LTHT, selon les données du dernier Baromètre Environnement du GRETS, 35% des Français estiment que la présence de LTHT peut avoir des conséquences sur l'état de santé des gens qui habitent à proximité (contre 28% dix ans plus tôt). Ces résultats méritent d'être approfondis.

3) Démarche scientifique

Nous nous proposons de mobiliser plusieurs enquêtes quantitatives réalisées ces dernières années auprès d'échantillons représentatifs de la population française, afin de déterminer quels sont les facteurs associés à ces perceptions. Quel est le profil sociodémographique (sexe, âge, niveau de diplôme..., avec dans le cas des LTHT la possibilité de réaliser des comparaisons européennes) des personnes qui s'inquiètent des risques pour la santé des ARTM et des LTHT ? Quel est leur profil axiologique (système de valeurs...) ? Ces profils sont-ils similaires ? Dans quelle mesure ces perceptions sont-elles liées aux attitudes à l'égard des savants et des politiques ? Enfin, ces perceptions se cumulent-elles avec d'autres risques perçus (en particulier dans le domaine environnemental, et s'agissant de l'étiologie des cancers) ? Un tel cumul est-il spécifique à certains segments de la population ?

RISC

Radiofréquence : Identification des Sources de Controverse

Résumé

RISC porte sur les controverses et les perceptions du risque autour de l'utilisation de systèmes d'identification par radiofréquences (RFID). Il vise à cartographier les controverses et les perceptions sociales dans l'espace public autour de la RFID et, à l'appui d'études de cas de projets de R&D dans différents domaines d'application, à analyser la manière dont ces controverses et perceptions se produisent en situation.

Partenaires

GET - Ecole Nationale Supérieure des Télécommunications – DEIXIS- www.enst.fr

Contact

Laura DRAETTA ENST laura.draetta@enst.fr

Durée : 6 mois

Présentation

1) Introduction

RISC est un projet sociologique sur la construction sociale des risques liés à l'usage des radiofréquences à des fins d'identification et de traçage (RFID). Il s'inscrit dans deux champs d'analyse : a)- celui des *controverses* autour des « risques collectifs » et b)- celui des *perceptions* de ces risques. Bien qu'objet encore peu étudié, il est déjà possible d'observer, dans le débat public, un croisement intéressant entre différentes perceptions et définitions du risque liées à l'usage des technologies RFID, renvoyant à des problématiques de santé, d'atteinte aux libertés individuelles, de diffusion de virus informatiques... Cette diversité ouvre sur des scénarios de controverses qui sont à repérer et à préciser en prévision d'un recours de plus en plus important à ces technologies, dans des domaines qui se diversifient progressivement. Le projet vise à déterminer les sources du désaccord sur les technologies RFID, telles qu'elles se manifestent par des représentations et des pratiques divergentes chez les différents acteurs touchés par leur production et usage. En partant des perceptions et des controverses à propos du risque sanitaire, le projet se propose d'identifier aussi de nouvelles sources de controverses.

Domaines, mots clés : RFID, Innovation, Santé, Risques Collectifs, Controverses, *text mining*.

2) Etat de l'art

La problématique de RISC est construite à partir des résultats des études sociologiques menées sur les controverses et les mobilisations autour des antennes-relais de téléphonie mobile [Borraz et al., 2004], car, en sociologie, la production d'études sur les controverses autour de la RFID est encore inexistante.

3) Démarche scientifique

S'agissant d'un travail pionnier en sociologie, le projet appelle une démarche exploratoire, dans laquelle un aller-retour entre différents cadres théoriques s'impose pour déployer l'analyse à différents niveaux. Ces cadres théoriques sont empruntés à la socio-anthropologie du risque et à la sociologie de l'environnement, d'une part, à la sociologie des organisations et à la sociologie de l'innovation, d'autre part. Parallèlement, en raison d'un intérêt à montrer le lien entre des controverses publiques et des perceptions en situation, la recherche s'inscrit dans une démarche méthodologique propre à une sociologie pragmatique des controverses. Le projet vise, d'une part, à cartographier les controverses qui se produisent dans l'espace public autour de la RFID. D'autre part, via des ethnographies de projet, il s'agira de rendre compte des modalités par lesquelles les acteurs socio-économiques s'approprient ces discours, les traduisent et les transforment « en situation ».

Le financement accordé par la Fondation relève d'un « projet de définition ». Il permettra la réalisation du premier volet du projet (l'analyse des littératures) et la finalisation du protocole du second volet.