

Protocole Mesure de l'exposition professionnelle Aux champs électromagnétiques En conditions réelles de travail Etude Expo@Lyon

A. Massardier-Pilonchéry

E. Nerriere

UMRESTTE - Unité Mixte de Recherche

Épidémiologique et de Surveillance Transport Travail Environnement

S. Croidieu

F. Gaudaire

C. Martinsons

F. Ndagijimana

N. Noe

T. Tho



Champs électromagnétiques?

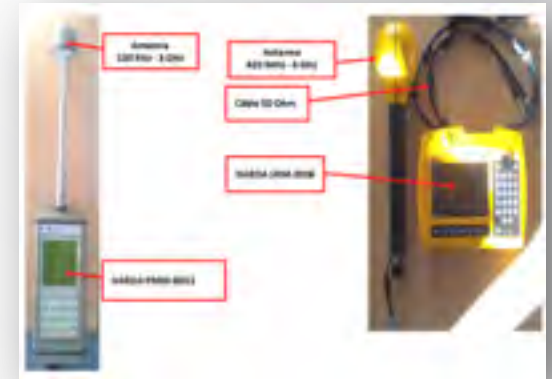
- *Pas phénomène nouveau*
- *Exposition environnementale champs électromagnétiques*
- *N'importe quelle installation électrique, ensemble des télécommunications*
- *Domicile et lieu de travail*
- *Inquiétude population générale mais aussi professionnelle : impact sanitaire?*
- *Besoin évaluation des expositions*
- *Obligation de caractérisation des expositions avant de parler de risque*

Objectifs Etude

- *Etude financée par l'Anses, 4 équipes :*
 - *UMRESTTE : Unité Mixte de Recherche Épidémiologique et de Surveillance Transport Travail Environnement (coordonnateur)*
 - *Service de médecine préventive Ville de Lyon*
 - *UJF : Université Joseph Fourier*
 - *CSTB : Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*
- *Caractérisation exposition professionnelle ondes électromagnétiques*
 - *Définir étude épidémiologique avec protocole de mesure complet et validé sur le plan métrologique*
 - *Bâtir des indicateurs pertinents de l'exposition*
 - *Panel des bibliothèques et médiathèques représentatif et homogène*
 - *Fournir résultats étude de l'exposition professionnelle*
- *Elaboration et validation d'un dispositif de mesure de l'exposition et de son protocole d'usage afin d'obtenir des données dynamiques, reproductibles, larges bandes et exploitables numériquement*
- *Développement d'un outil de représentation exposition en intérieur*

Caractérisation exposition

- Exposition globale en situation réelle de travail
 - Mesures au moyen de plusieurs dispositifs :
 - Mesures statiques en nombreux points fixes et différents parcours reproduisant l'exposition totale d'un salarié au moyen de sondes fixes
 - Port d'un exposimètre par les travailleurs tout au long de la journée de travail
 - Questionnaire sur poste et sur les déplacements des travailleurs (budget espace/temps)
 - Analyse préliminaire indicateurs d'exposition (moyennes, médianes, statistiques des temps d'exposition au-delà d'un seuil, prise en compte des fréquences multiples, etc.)
 - Modélisation numériques des champs électromagnétiques



Gamme de Fréquences analysées

Bande de fréquences	Sources
FM	87 à 107 MHz Stations de radiodiffusion
TV3	174 à 223 MHz Relais de télévision (canal +)
TETRA I	380 à 400 MHz
TETRA II	410 à 430 MHz
TETRA III	450 à 470 MHz
TV 4 & 5	470 à 770 MHz Relais de télévision (autres chaînes + TNT)
LTE 800 (DL)	791 à 821 MHz
LTE 800 (UL)	832 à 862 MHz
GSM + UMTS 900 (UL)	880 à 915 MHz
GSM + UMTS 900 (DL)	925 à 960 MHz DL : voie descendante UL : voie ascendante
GSM 1800 (UL)	1710 à 1785 MHz
GSM 1800 (DL)	1805 à 1880 MHz
DECT	1880 à 1900 MHz Bases de téléphone fixe sans fil
UMTS 2100 (UL)	1920 à 1980 MHz
UMTS 2100 (DL)	2110 à 2170 MHz
Wifi 2G	2400 à 2483,5 MHz Réseaux Wifi, fours à micro-ondes
LTE 2600 (UL)	2500 à 2570 MHz
LTE 2600 (DL)	2620 à 2690 MHz
WiMax	3300 à 3900 MHz
Wifi 5G	5150 à 5850 MHz Wifi plus performant

Différentes sources

Systemes RFID

Portiques antivol

Téléphones DECT

Téléphones mobiles

Bornes Wifi

« Electrosmog » classique en milieu urbain

Résultats

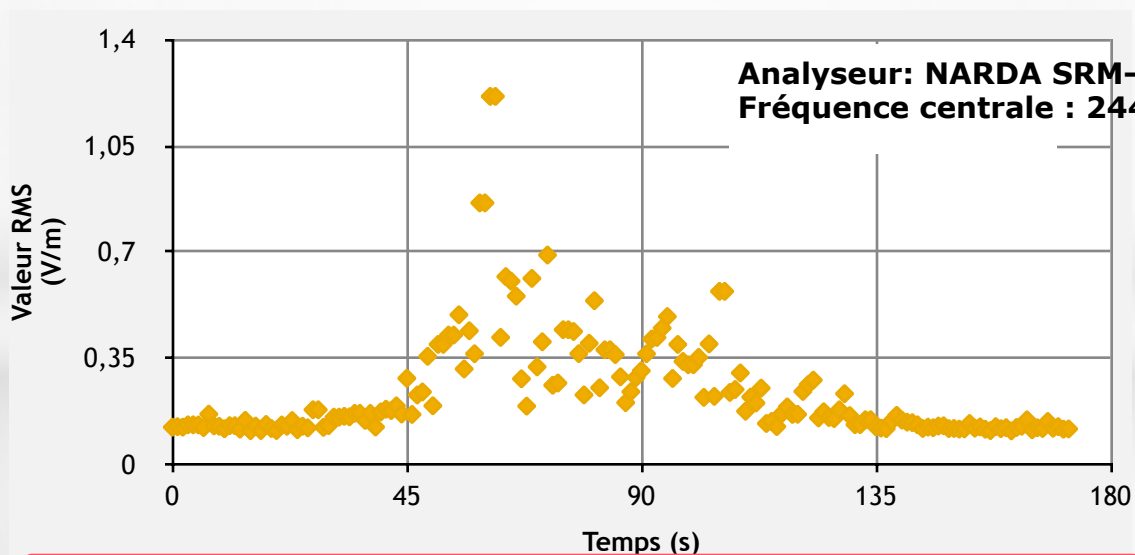
- *Présentation auprès des responsables et des agents*
- *Mesures en conditions réelles de travail depuis avril 2014*
- *Tenir compte du lieu de travail*
- *Exposition locale et globale*
 - *Exposition locale repérée grâce au budget espace temps*
 - *Exposition globale proche de la population générale*
- *Respect des normes d'expositions*

Fréquence	Fréquence du courant européen		Fréquence des bases de téléphones portables		Fréquence des fours à micro-ondes
	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2.45 GHz
	Champ électrique (V/m)	Champ magnétique (μT)	Densité du courant (W/m ²)	Densité du courant (W/m ²)	Densité du courant (W/m ²)
Limites d'exposition du public	5 000	100	4.5	9	10
Limites d'exposition professionnelle	10 000	500	22.5	45	

facteur de sécurité
10 pour limite d'exposition professionnelle
50 pour la population générale

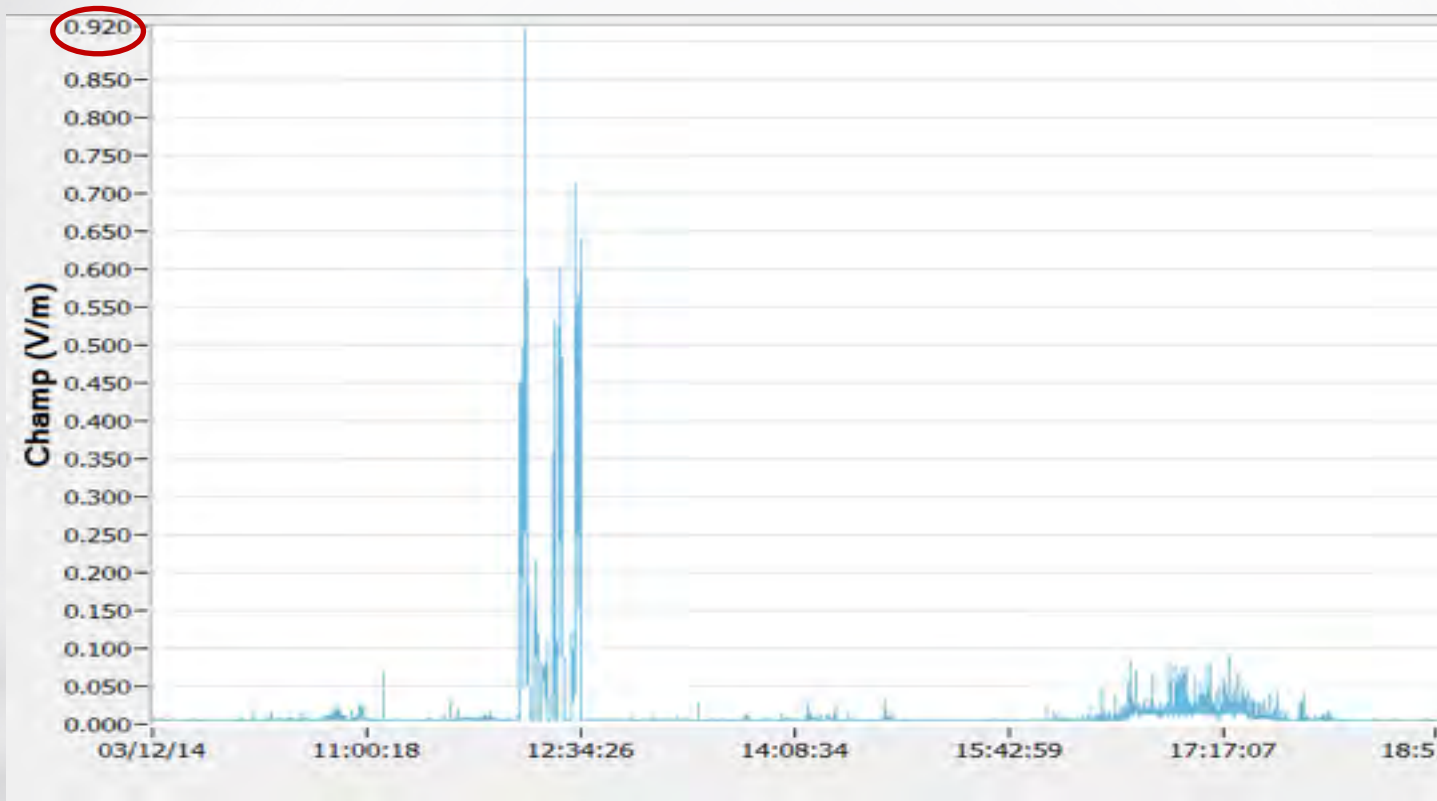


Bornes, postes et parcours



Wifi mesuré au cours du parcours

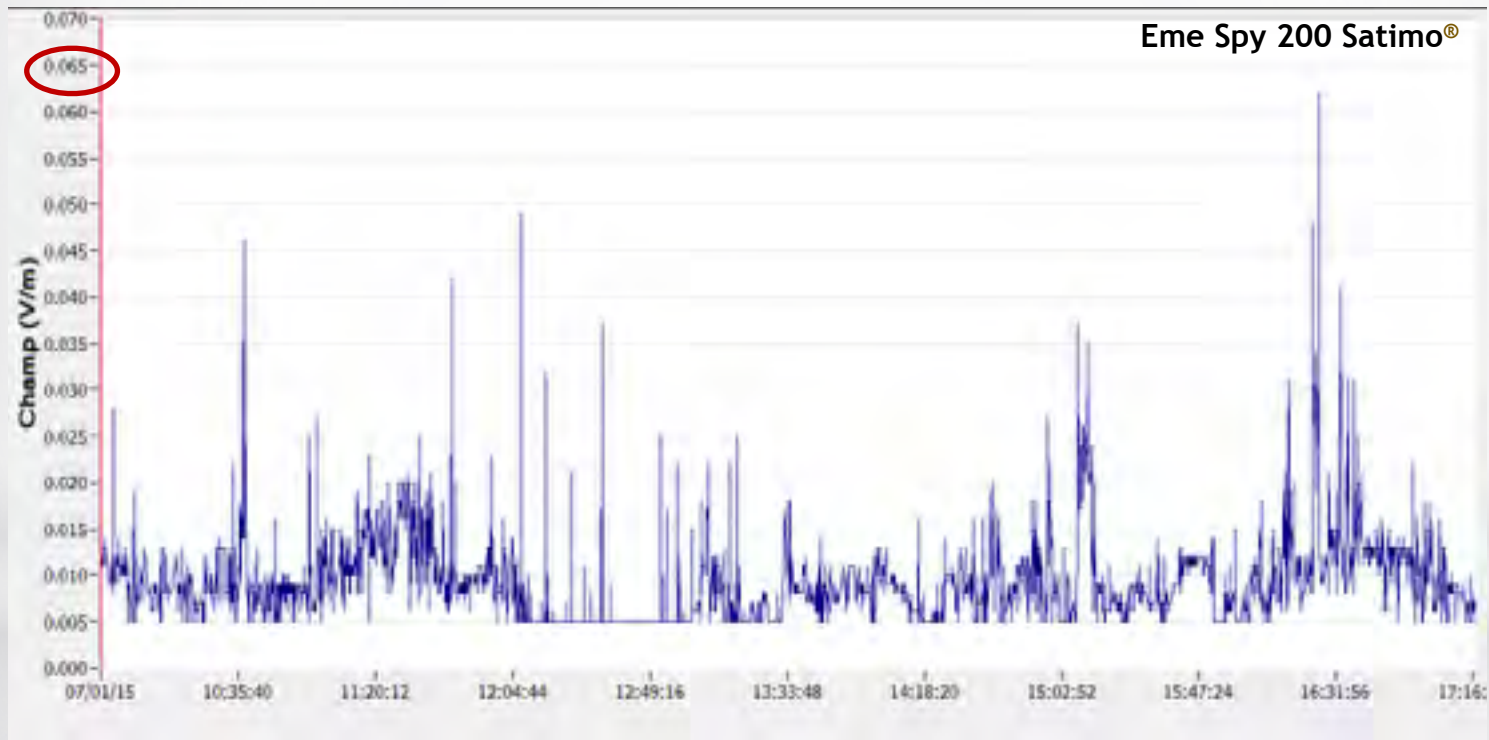
Wifi



WiFi

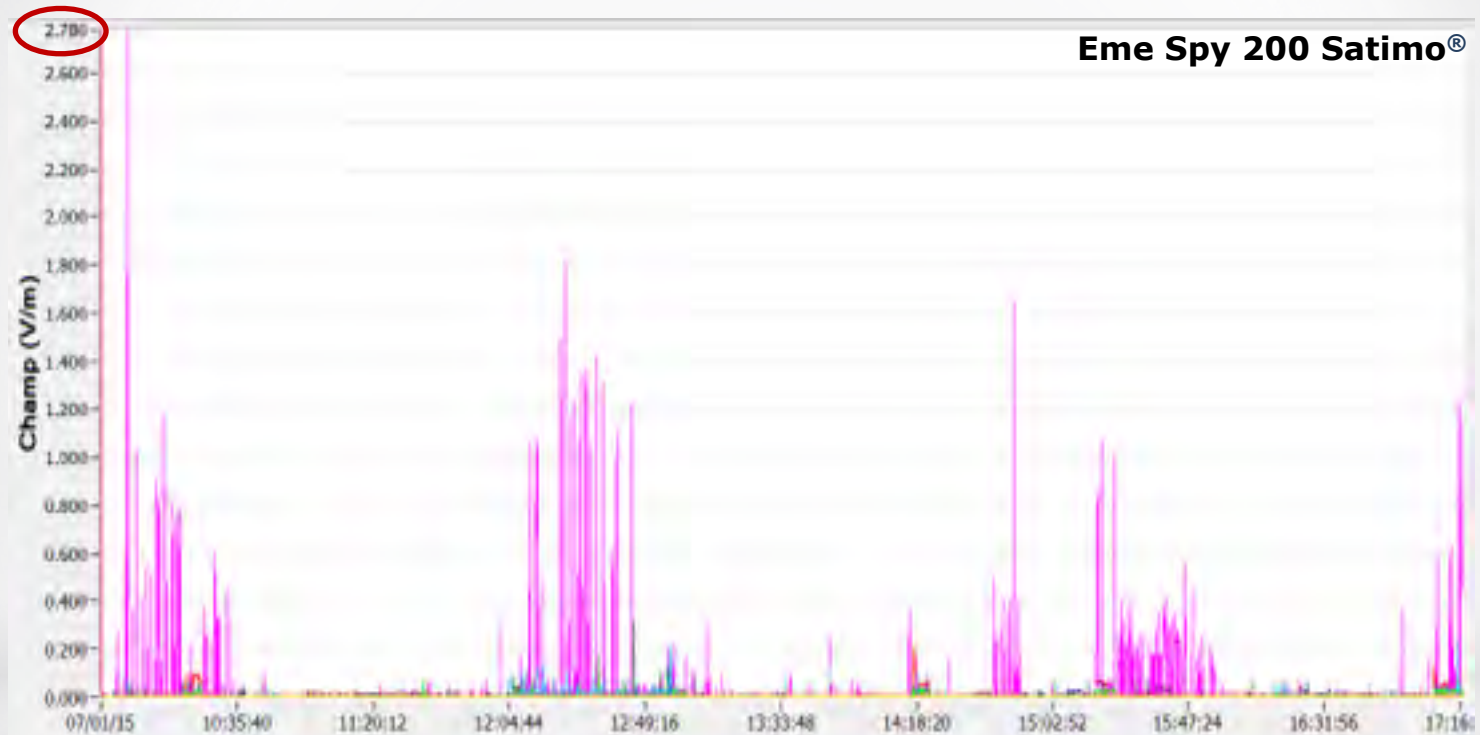
DECT

- *Digital Enhanced Cordless Telephone,*
- *Norme de téléphonie fixe sans fil numérique*



DECT

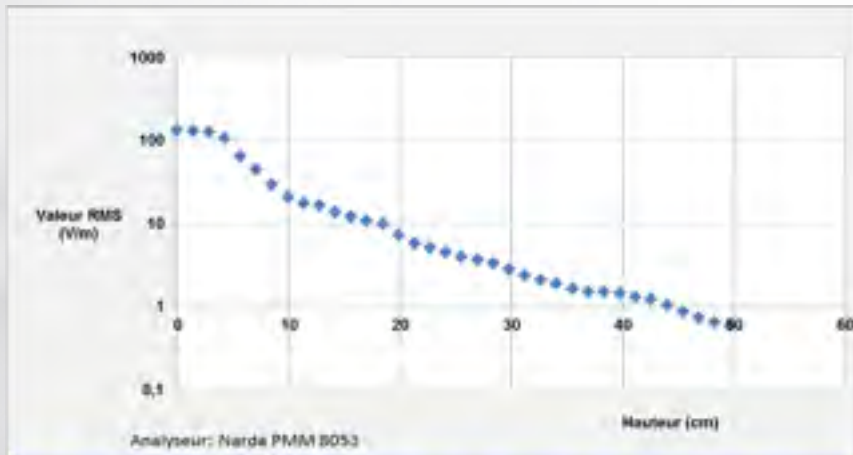
Téléphonie mobile



GSM+UMTS 900 (UpLink)

RFID: radiofrequency identification

- *Étiquette passive*
- *13,5MHz*
- *Caractéristiques des interrogateurs : sources d'émissions les plus importantes*
- *Normes procédures de mesure des champs électromagnétiques émis par les systèmes RFID : distance minimale de 20 cm par rapport au dispositif*



Exposition en fonction de la distance en hauteur du centre de la platine RFID



Conclusion

- *Tenir compte des études de postes*
- *Mesures en champ lointain ne suffisent pas*
- *S'intéresser aux situations d'expositions les plus fortes, principalement en milieu professionnel*
- *Nécessaire de réaliser une évaluation pertinente de l'exposition aux champs électromagnétiques émis par les dispositifs RFID*
- *Distinguer les expositions locales (mains, abdomen) et corps entier*
- *Exploitation des données sur ensemble temps de travail*



Merci de votre attention