

*Evaluation de l'exposition aux
radiofréquences dans la population
générale : une étude pilote.*

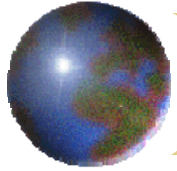
J.F. Viel¹, M. Hours², E. Cardis³, R. de Seze⁴

¹ Faculté de Médecine, Université de Franche-Comté, Besançon

² UMRESTTE INRETS, Lyon

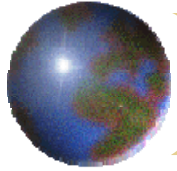
³ Agence Internationale de Recherche sur le Cancer, Lyon

⁴ INERIS, Verneuil-en-Halatte



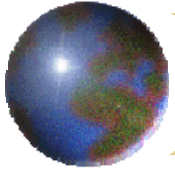
Objectifs

- Évaluer la faisabilité de la mesure de l'exposition aux RF à l'aide d'un dosimètre personnel.
- Estimer l'exposition aux RF sur une base populationnelle.
- Déterminer la part des différentes sources de RF.
- Identifier les principaux paramètres influençant l'exposition observée dans le but de développer des indices d'exposition.



Zones d'étude

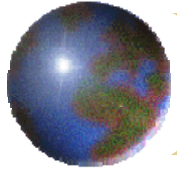
- Deux villes avec leurs périphéries sub-urbaines et rurales :
 - **agglomération de Besançon :**
 - population de 140 000 habitants, largement dispersée dans les environs (en particulier dans les zones rurales),
 - densité de sources de RF relativement faible,
 - UMTS peu développé.



Besançon: sources de RF au centre ville



Extrait de www.cartoradio.fr



Zones d'étude

● Deux villes avec leurs périphéries sub-urbaines et rurales :

■ **agglomération de Besançon :**

- population de 140 000 habitants, largement dispersée dans les environs (en particulier dans les zones rurales),
- densité de sources de RF relativement faible,
- UMTS peu développé.

■ **agglomération de Lyon :**

- deuxième ville plus peuplée de France (1,4 millions d'habitants),
- nombreuses sources de RF,
- UMTS développé,
- métro.

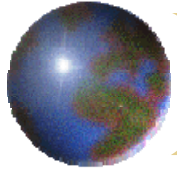
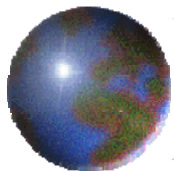


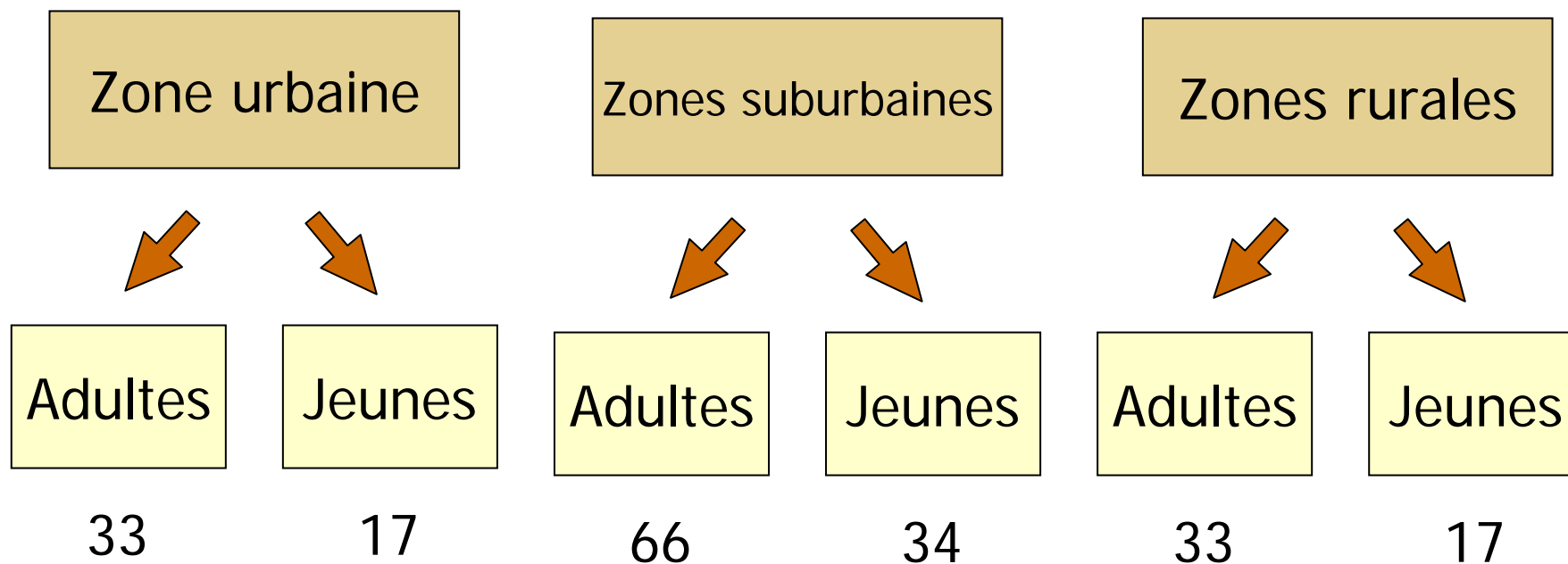
Schéma d'étude

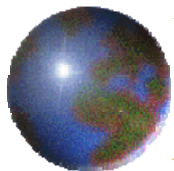
- Enquête sur une base populationnelle.
- Difficultés pour tirer au sort des échantillons dans la population générale :
 - ⇒ *définition « ad hoc »*
 - employés de la Mairie et affiliés à la MSA pour Besançon,
 - employés des Hospices Civils de Lyon.
- Tirage au sort stratifié à partir des listes du personnel.
- Déclaration auprès de la Commission Nationale Informatique et Liberté (n° 1104049).



Echantillonnage (enquête sur 24 heures)

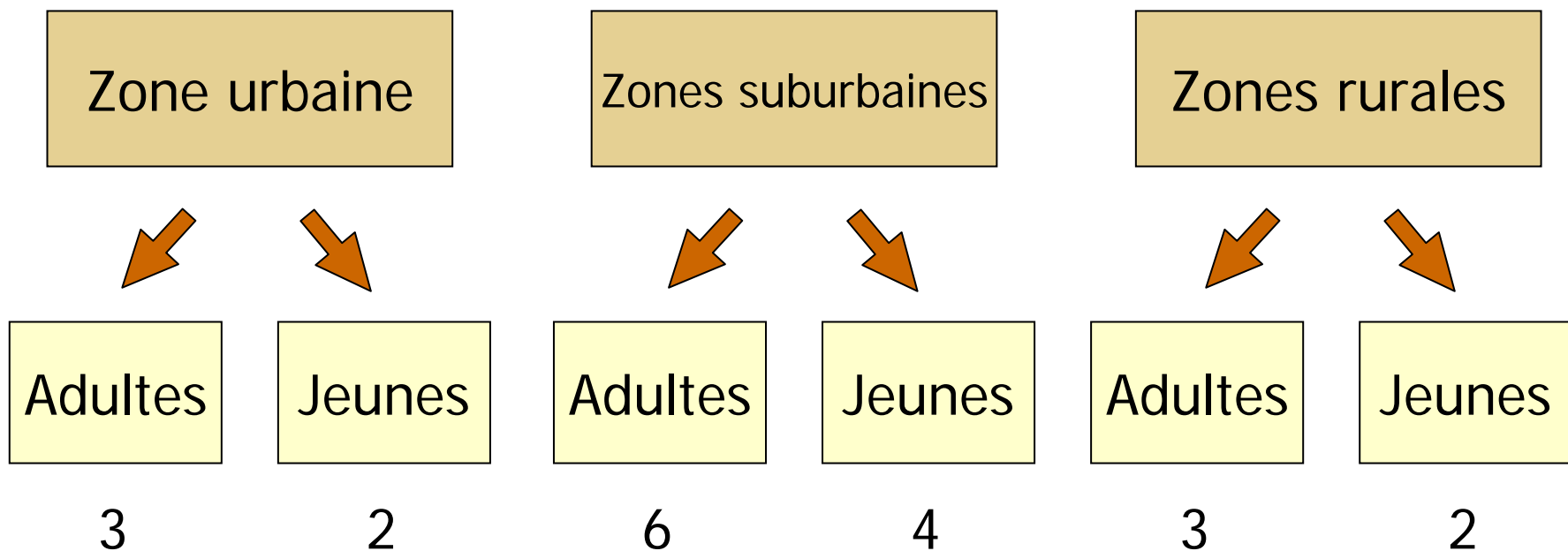
200 participants par région

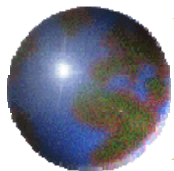




Echantillonnage (enquête sur 7 jours)

20 participants par région



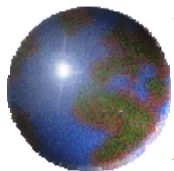


Dosimètre RF

- EME SPY 120 (ANTENNESSA),
- Porté en bandoulière, ou à la ceinture (sac banane),
- Si nécessaire (nuit, activité sportive, toilette, conduite automobile...), placé le plus près possible du corps,
- Mesure et enregistrement dans 12 gammes de fréquence (7000 x 12).



FM	88 MHz → 108 MHz
TV3	174 MHz → 223 MHz
TETRA	380MHz → 400MHz
TV4&5	470 MHz → 830 MHz
E-GSM Tx	880 MHz → 915 MHz
E-GSM Rx	925 MHz → 960 MHz
DCS Tx	1710 MHz → 1785 MHz
DCS Rx	1805 MHz → 1880 MHz
DECT	1880 MHz → 1900MHz
UMTS Tx	1920 MHz → 1980 MHz
UMTS Rx	2110 MHz → 2170 MHz
WIFI	2400 MHz → 2500 MHz

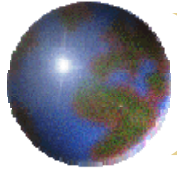


Questionnaires

- Questionnaire général :
 - équipement au domicile et au travail (téléphone portable, DECT, four à micro-ondes, Wifi...),
 - habitudes (téléphoner en se déplaçant, placement du téléphone portable durant la nuit, etc.).
- Budget espace x temps :
 - lieu et nature de l'activité par quart d'heure durant toute la période d'enregistrement.

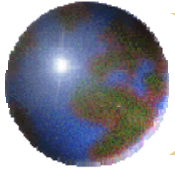
Numéro d'ordre **JOUR 1**

DATE	Déplacement					Localisations						
	Marche	Moto ou vélo	Voiture ou taxi	Bus ou tramway	Métro ou train	Domicile		Travail		Hors déplac		
						int	ext	int	ext	int	ext	
Heure												
8	0											
	15											
	30											
	45											
9	0											
	15											
	30											
	45											
10	0											
	15											
	30											
	45											
11	0											
	15											
	30											
	45											
12	0											
	15											
	30											
	45											
13	0											
	15											
	30											
	45											
14	0											
	15											
	30											

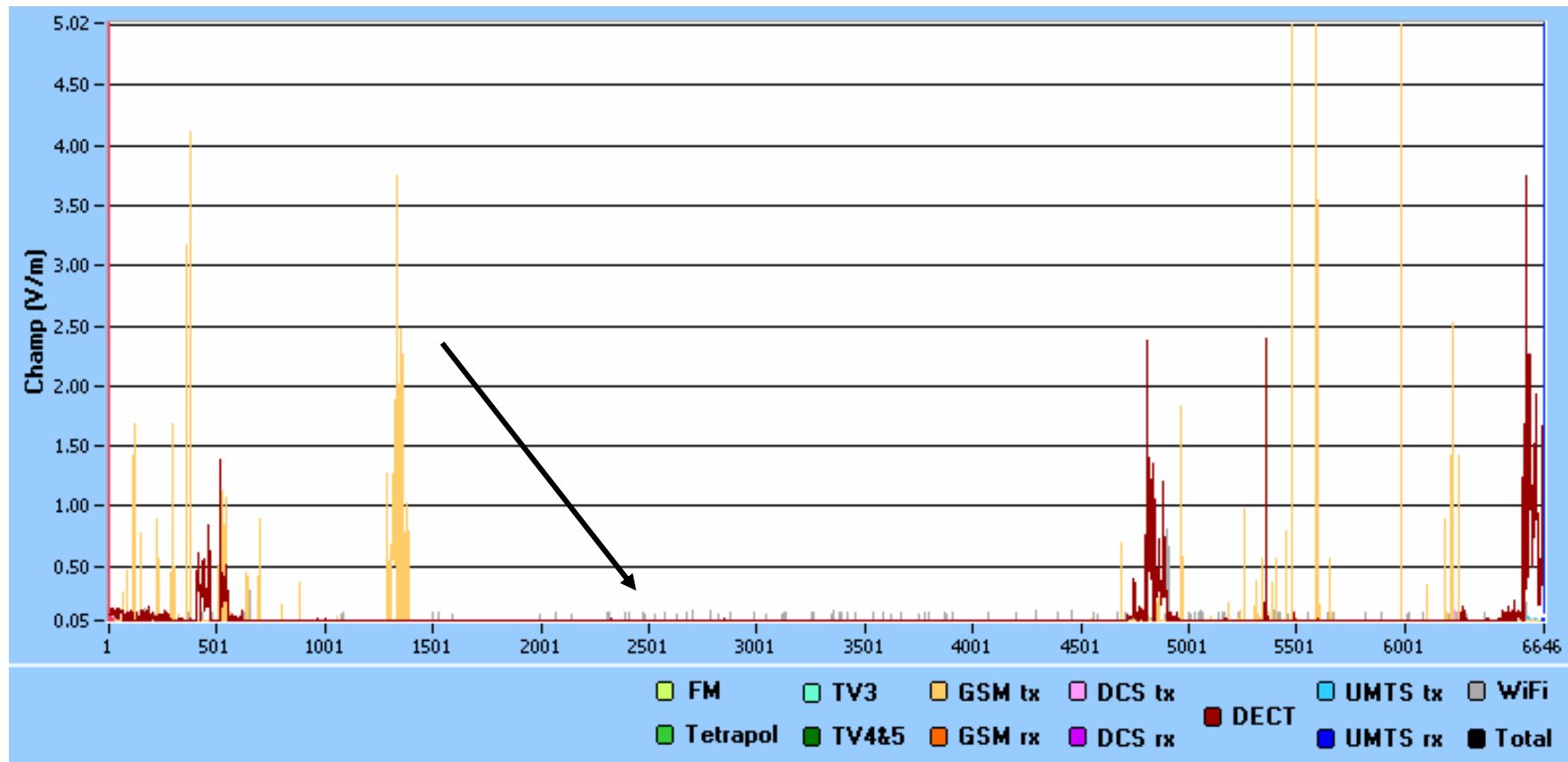


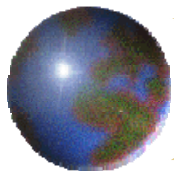
Résultats

- **Enquête de terrain terminée : 2 900 000 mesures**
 - quelques difficultés à recruter des jeunes, surtout pour une période d'une semaine,
 - dosimètre considéré comme facile à porter,
 - remplissage du budget espace x temps parfois déclaré comme « contraignant »,
 - problèmes rencontrés en cours d'étude avec tous les dosimètres, renvoyés à Antennessa et rapidement réparés (alimentation électrique).
- Quelques résultats descriptifs préliminaires...

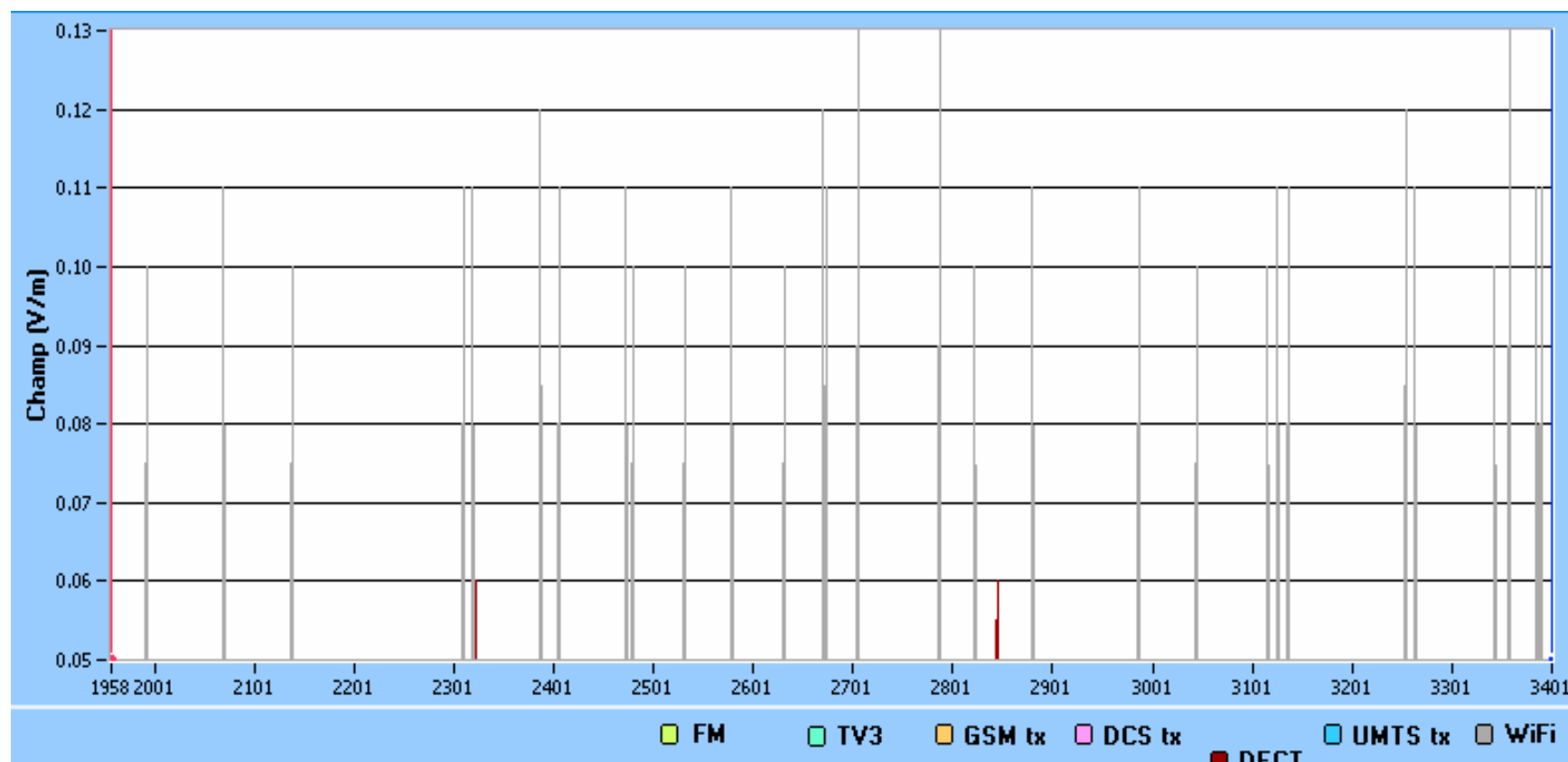


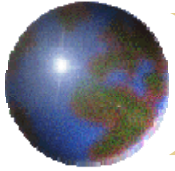
Homme, Wifi à domicile



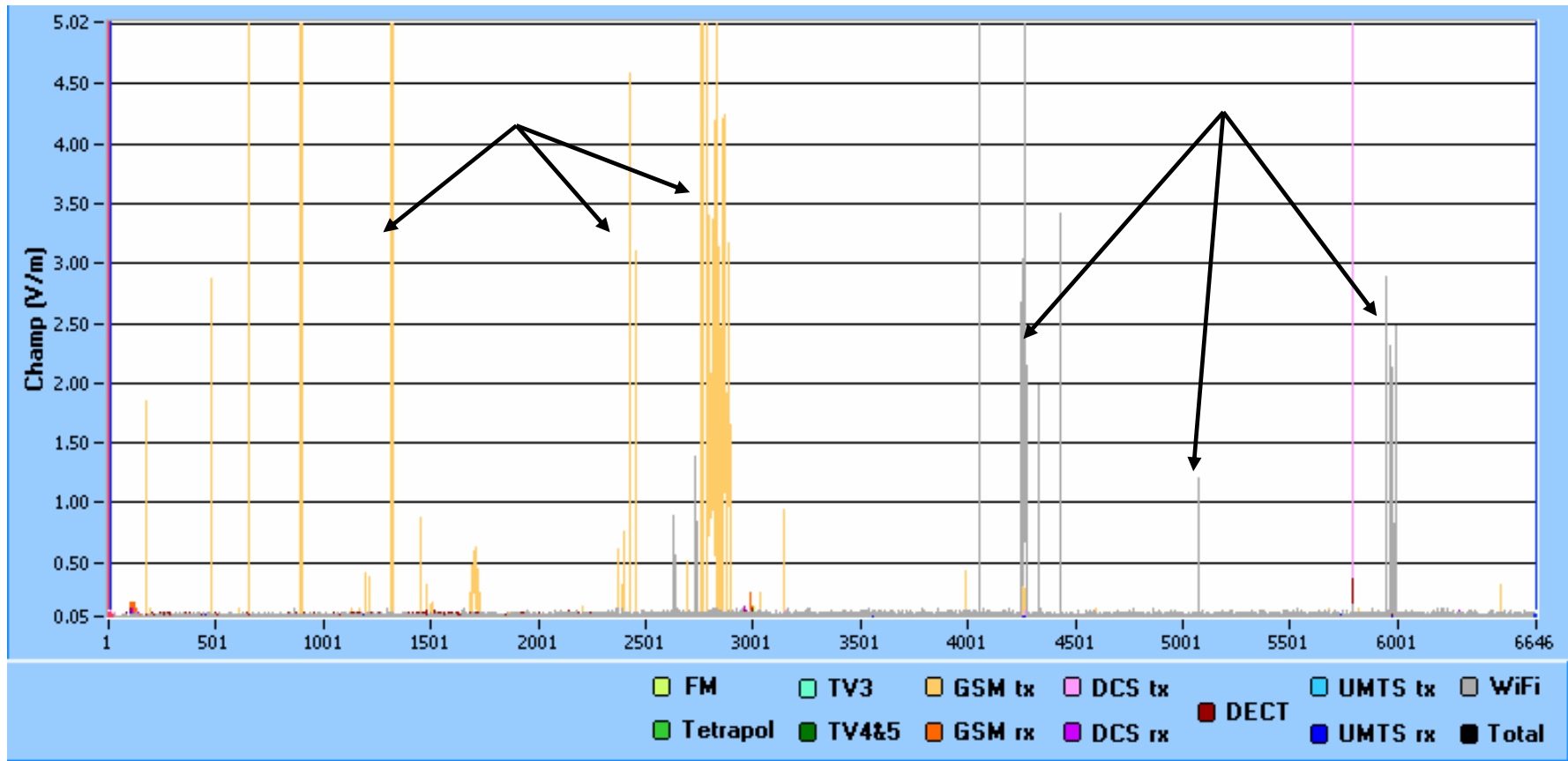


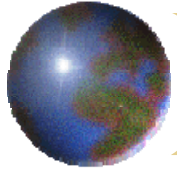
Homme, Wifi à domicile (détail)





Infirmière, téléphone portable et four à micro-ondes au travail

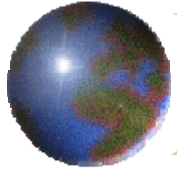




Résultats

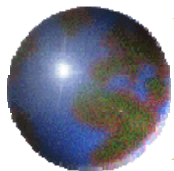
- La grande majorité des expositions aux RF est due à 3 facteurs :
 - le téléphone portable de l'individu,
 - le téléphone DECT,
 - le four à micro-ondes,

⇒ *les antennes-relais, TV, FM sont très peu contributives.*
- Le budget espace x temps s'est révélé essentiel pour identifier les sources.
- De très nombreuses mesures se situent en-dessous du seuil de détection minimum (0,05 V/m), et quelques unes au-dessus du seuil maximum (5 V/m).



Cependant...

- Parmi les 10 dosimètres utilisés dans cette étude :
 - 2 sont tombés en panne complète avant la fin de l'étude, par rupture de câble, sans signal d'alarme,
⇒ *élimination a posteriori de 17 enregistrements.*
 - 3 ont fait l'objet d'une déconnexion partielle de la nappe de câbles,
⇒ *6 enregistrements douteux, nécessitant une analyse de sensibilité.*
 - pour les autres dosimètres une variabilité importante, et une sous-estimation pour certaines gammes de fréquences, ont été observées lors de mesures d'essai.
⇒ *nécessité de facteurs de correction pour certaines gammes de fréquences.*



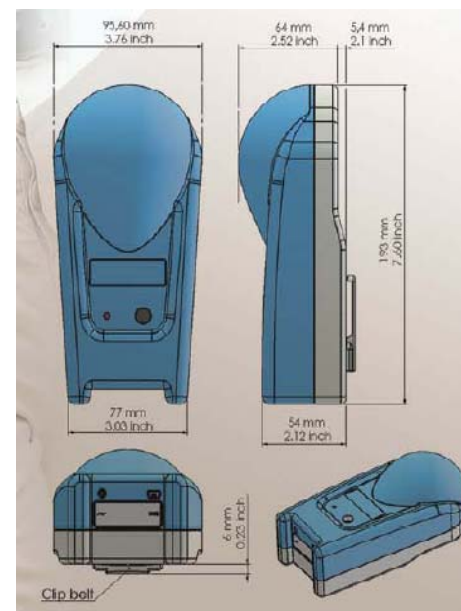
Conclusion

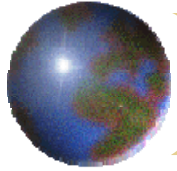
● Dosimètres EME SPY 120 :

- meilleure conception (ferrite),
- ajout d'un détecteur de panne,
- contrôles réguliers.

● Étude d'expologie :

- sous réserve de la prise en compte de la variabilité des mesures, cette enquête devrait permettre :
 - la planification de nouvelles études d'exposition correctement ciblées,
 - l'évaluation de la part d'exposition dues aux différentes sources de RF, indispensable à la planification de nouvelles études d'épidémiologie analytique.



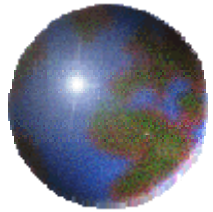


Remerciements

- Cette étude d'expologie a bénéficié d'un financement de l'AFSSET.



- Nous remercions :
 - tous les sujets qui ont participé à cette enquête,
 - les directeurs des services de la ville de Besançon, de la MSA et des Hospices Civils de Lyon, pour leur accord et la mise à disposition des listes de personnels.



*Je vous remercie
de votre attention.*