MESURES RESIDENTIELLES D'EXPOSITIONS RADIOFREQUENCES DANS LE PROGRAMME FRANÇAIS DU COMOP

René de SEZE, Patrice CAGNON, Georges THUROCZY, Samuel MAUGER, Paul MAZET, Jean-Benoît AGNANI, François GAUDAIRE, Julien CAUDEVILLE, Brahim SELMAOUI

Journée SFRP

16 octobre 2014

Section RNI

« Effets biologiques et sanitaires des rayonnements non ionisants »

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

CSTB le futur en construction

Plan de la présentation

- ✓ Principe général de l'étude
- ✓ Campagnes de mesures des niveaux d'exposition
  - Mesures dans le quartier
  - Mesures spatiales dans l'habitation
  - Mesures individuelles
  - Mesures dans l'habitation, temporelles
- ✓ Résultats, conclusions et perspectives

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable
CSTB le futur en construction

Principe général de l'étude
Méthodologie

Choix de sites représentatifs

16 communes pilotes retenues, représentatives de 6 environnements types :

rural avec relief faible : Grand Champ, Coufouleux

rural montagneux : Kruth, Lavelanet

périurbain peu dense : Thiers, Brest, Chassieu

urbain moderne dense : Grenoble, La Rochelle, St Denis de la Réunion

urbain ancien dense : Paris 14, Paris 15, Cannes, Plaine Commune, St Mandé

quartier d'affaires : Courbevoie

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable
CSTB le futur en construction

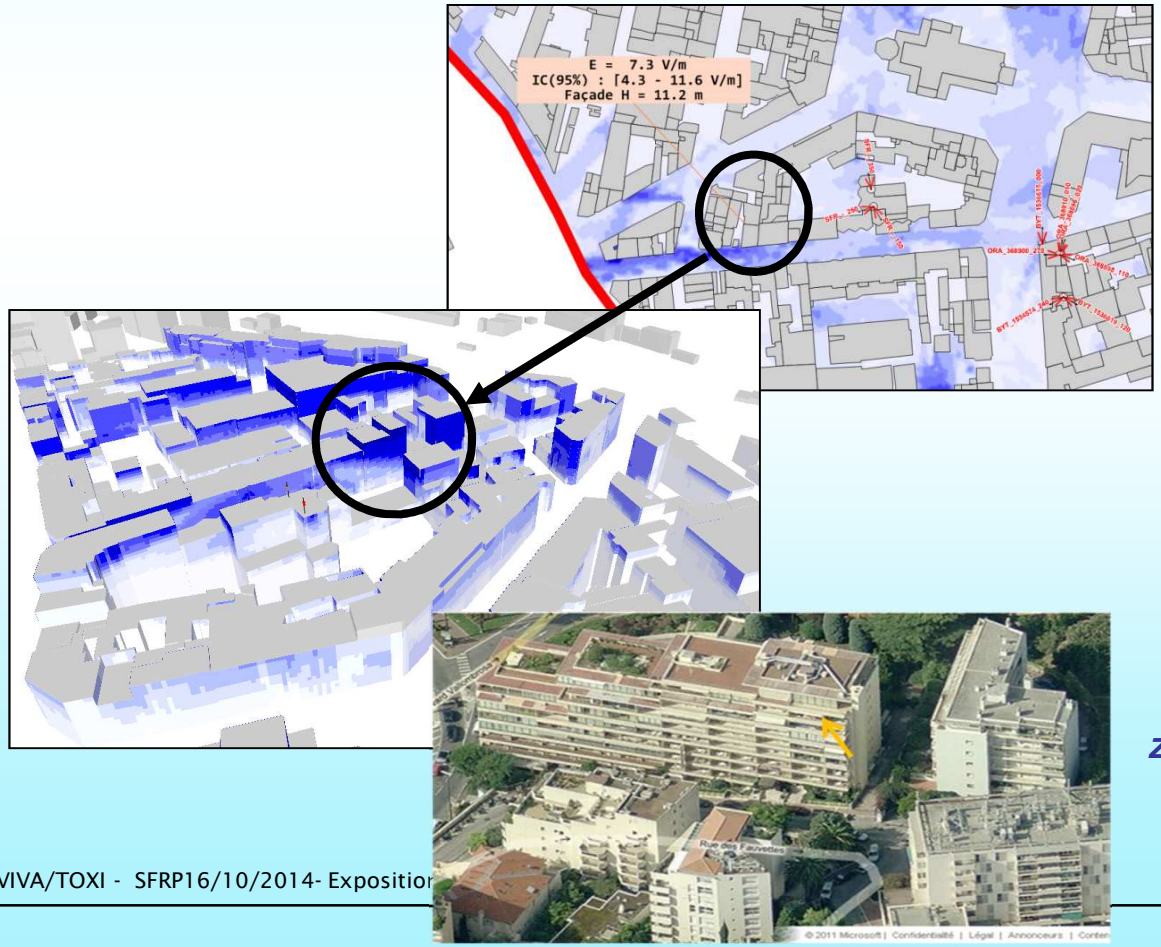
Modélisation numérique de l'exposition

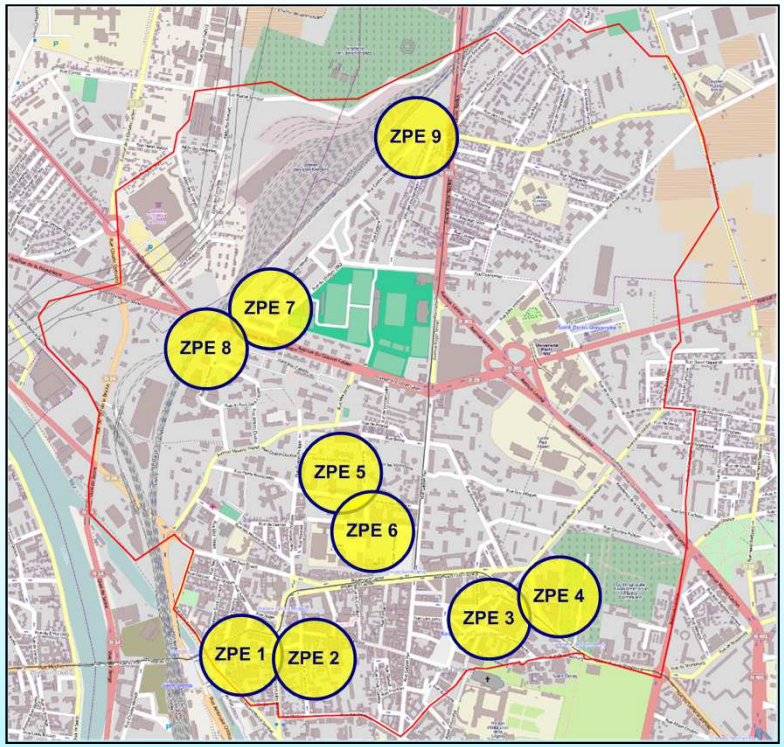
Rendus et analyses

La modélisation numérique associée à un SIG permet une analyse détaillée des expositions :

Niveaux par service (GSM, UMTS), par émetteur, par antenne, par opérateur……

→ Identification des zones et points les plus exposés + points atypiques ou expérimentaux (ANFR)

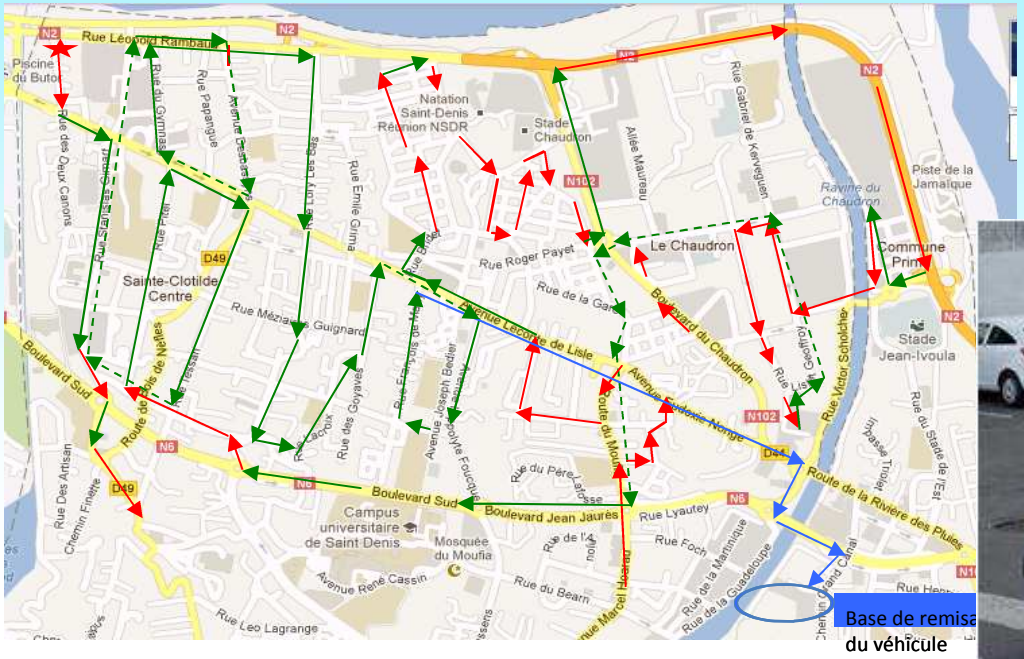




Zones les plus exposées pour des mesures INERIS

Mesures dans le quartier

Mesures embarquées



INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

CSTB le futur en construction

Mesure spatiales dans l'habitation

Méthodologie

1. **Définition du lieu d'exposition maximum**

- Mesure au champmètre, bras tendu en déplacement lent, moyennée, pas max-hold

2. **Mesures à l'analyseur de spectre à 3 hauteurs**

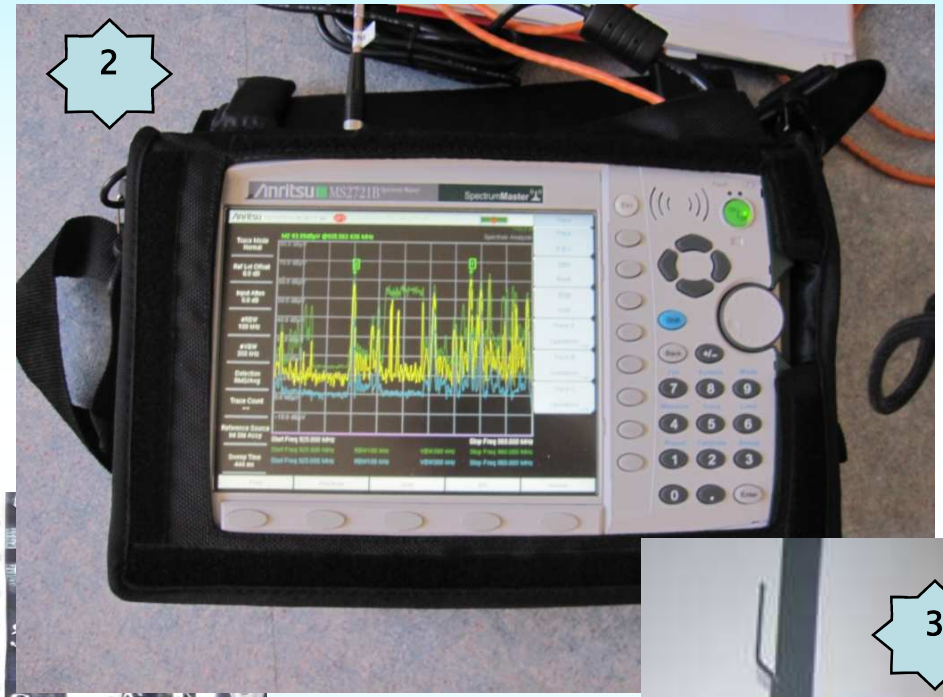
- Balayage par service de l'ensemble des sources radiofréquences, mesures rms
- Mesures spécifiques de la téléphonie mobile sur les canaux identifiés au mobile à trace

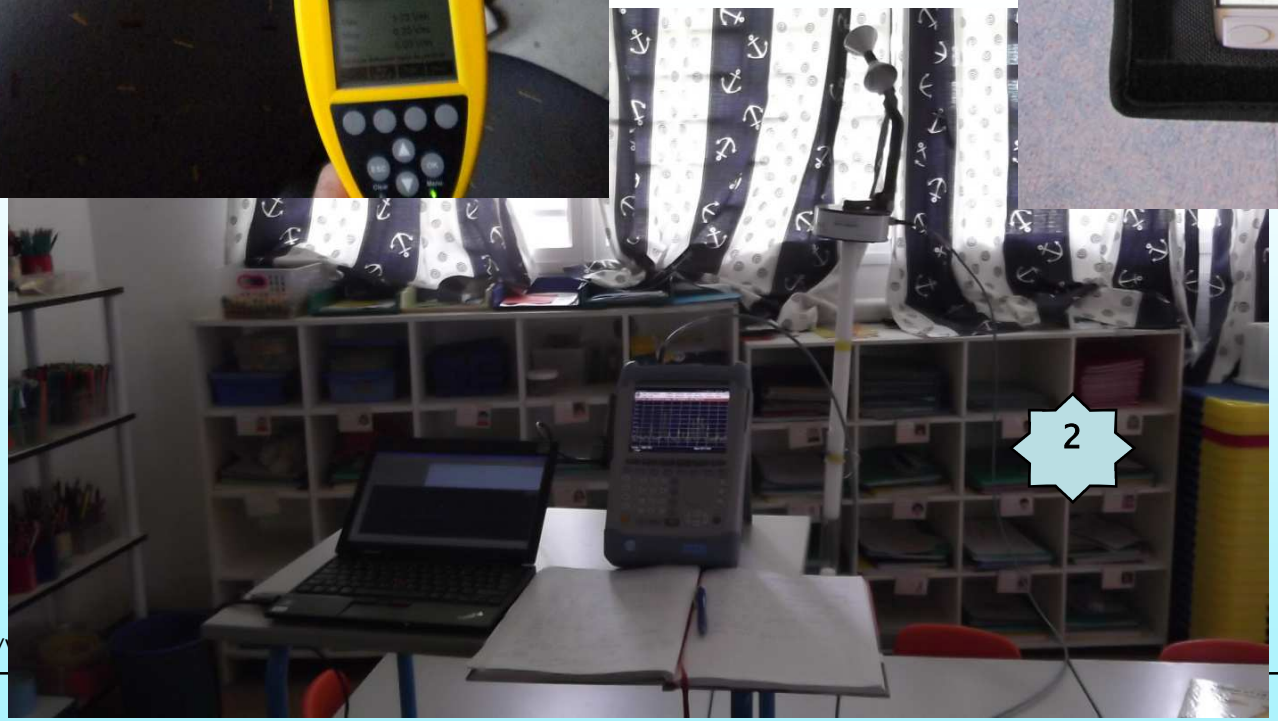
3. **Mesures avec le dosimètre**

- Au lieu d'exposition maximum, à 3 hauteurs, fenêtre ouverte / fenêtre fermée
- Dans chaque pièce à 1,50m
- A l'extérieur et à l'intérieur (jardin, balcon, …)

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable
CSTB le futur en construction

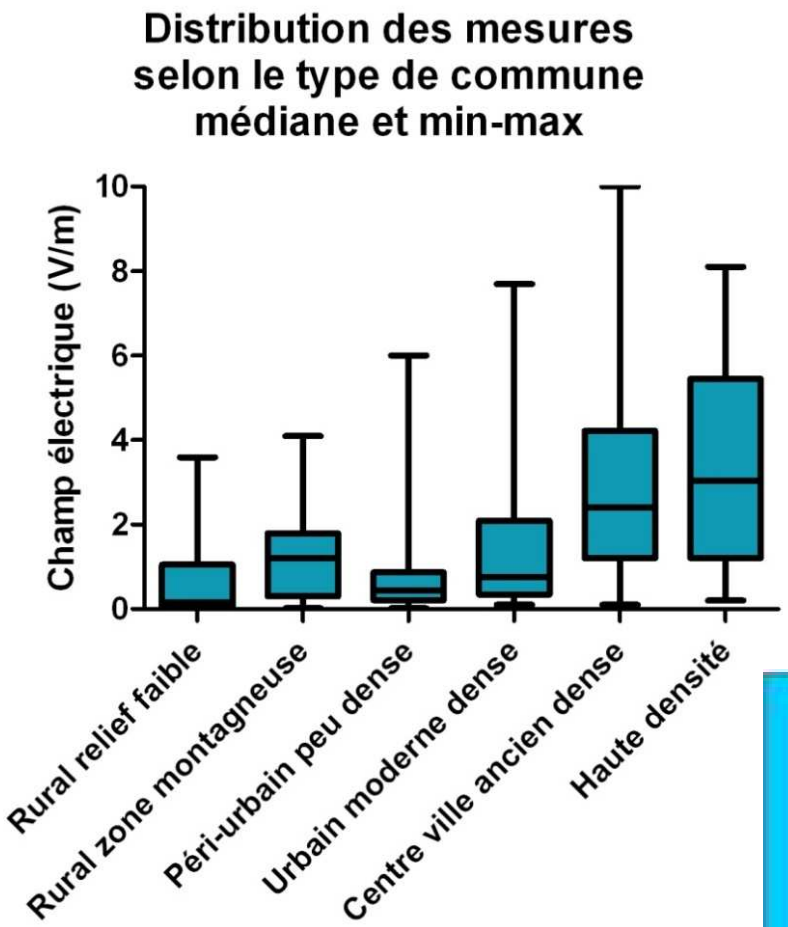
Mesures spatiales dans l'habitation - Méthodologie





INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

CSTB le futur en construction

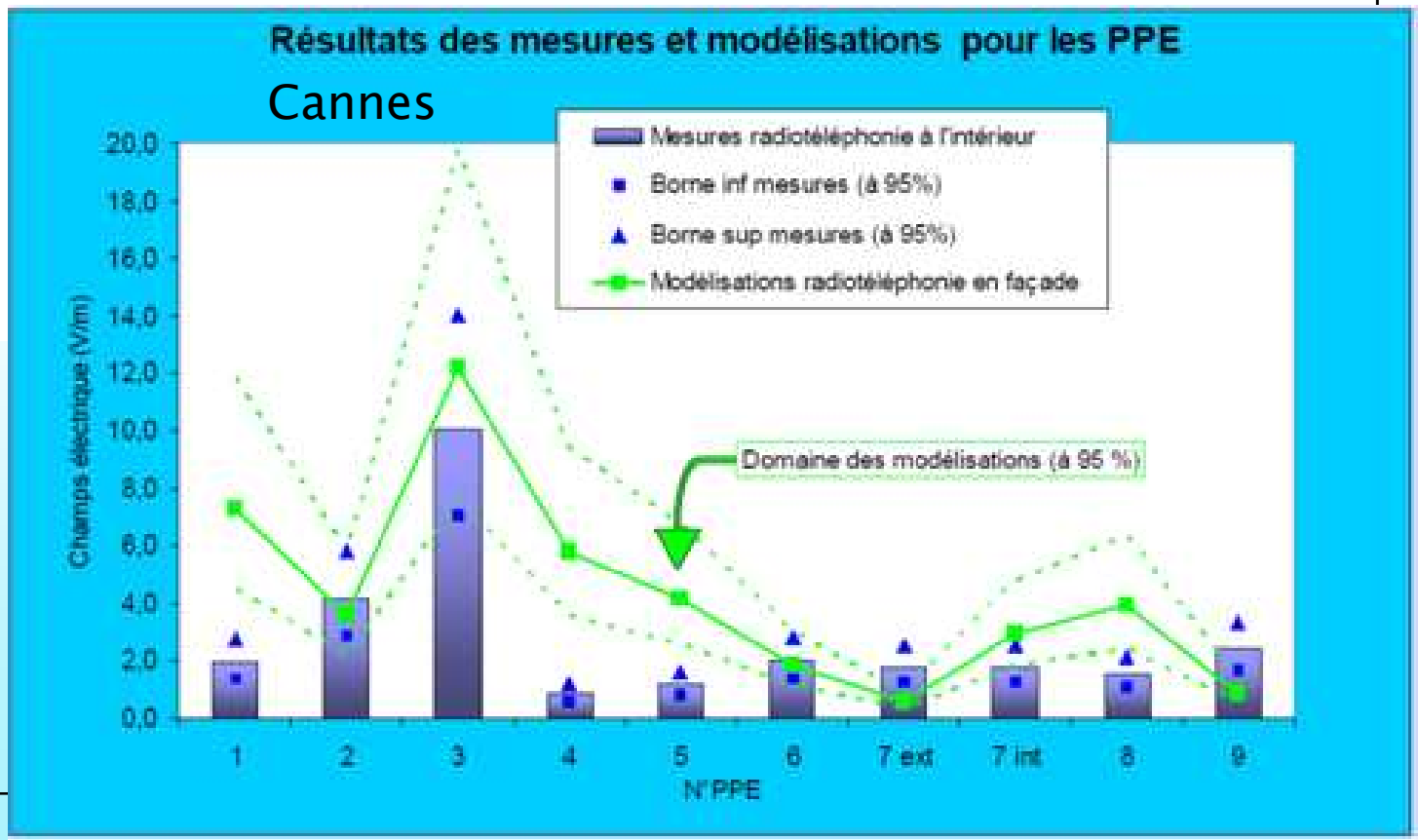


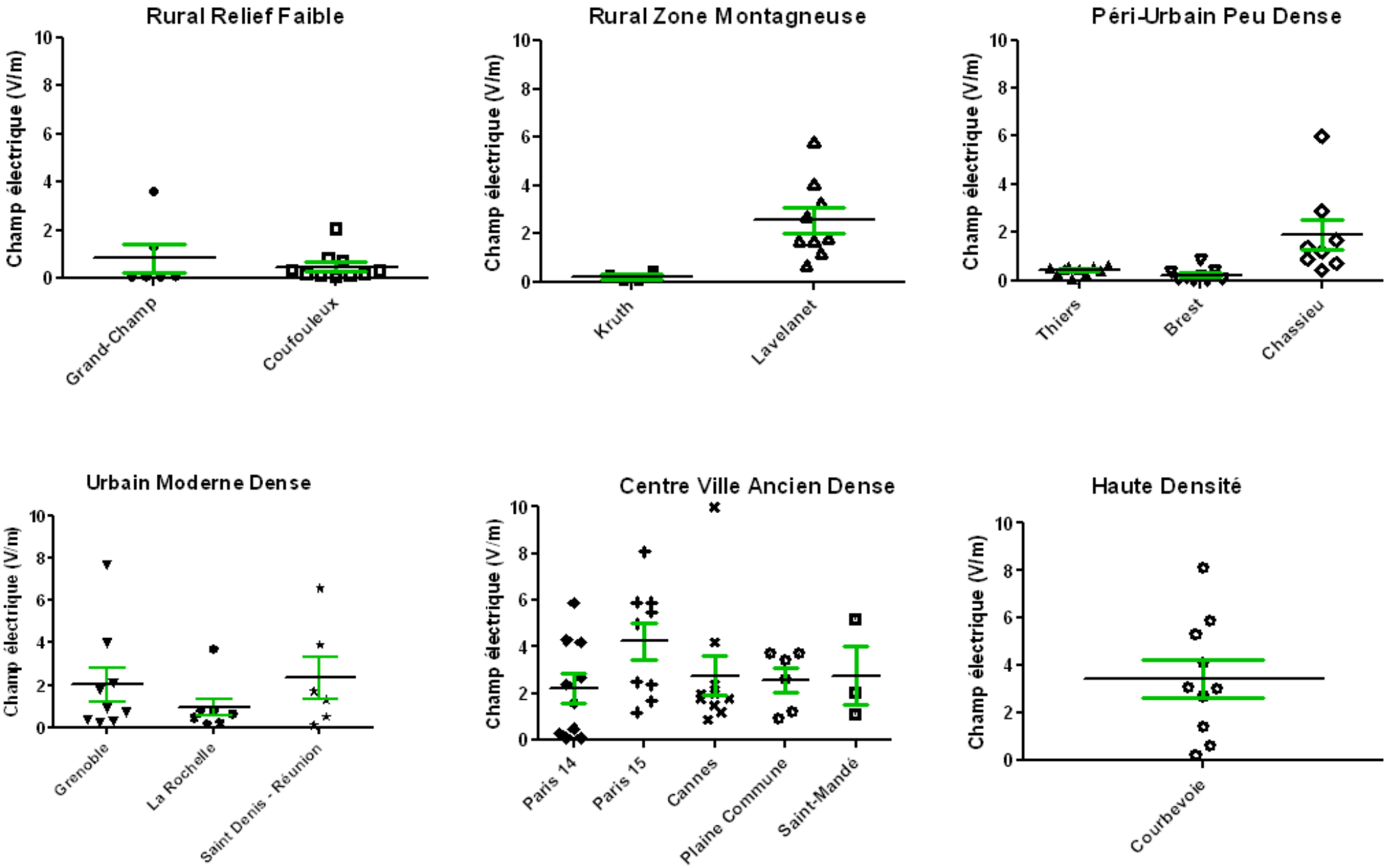
Mesures dans l'habitation

Mesures spectrales extrapolées

Mesures extrapolées / mesures brutes : x 3,6

Champmètre / mesures brutes : + 30%





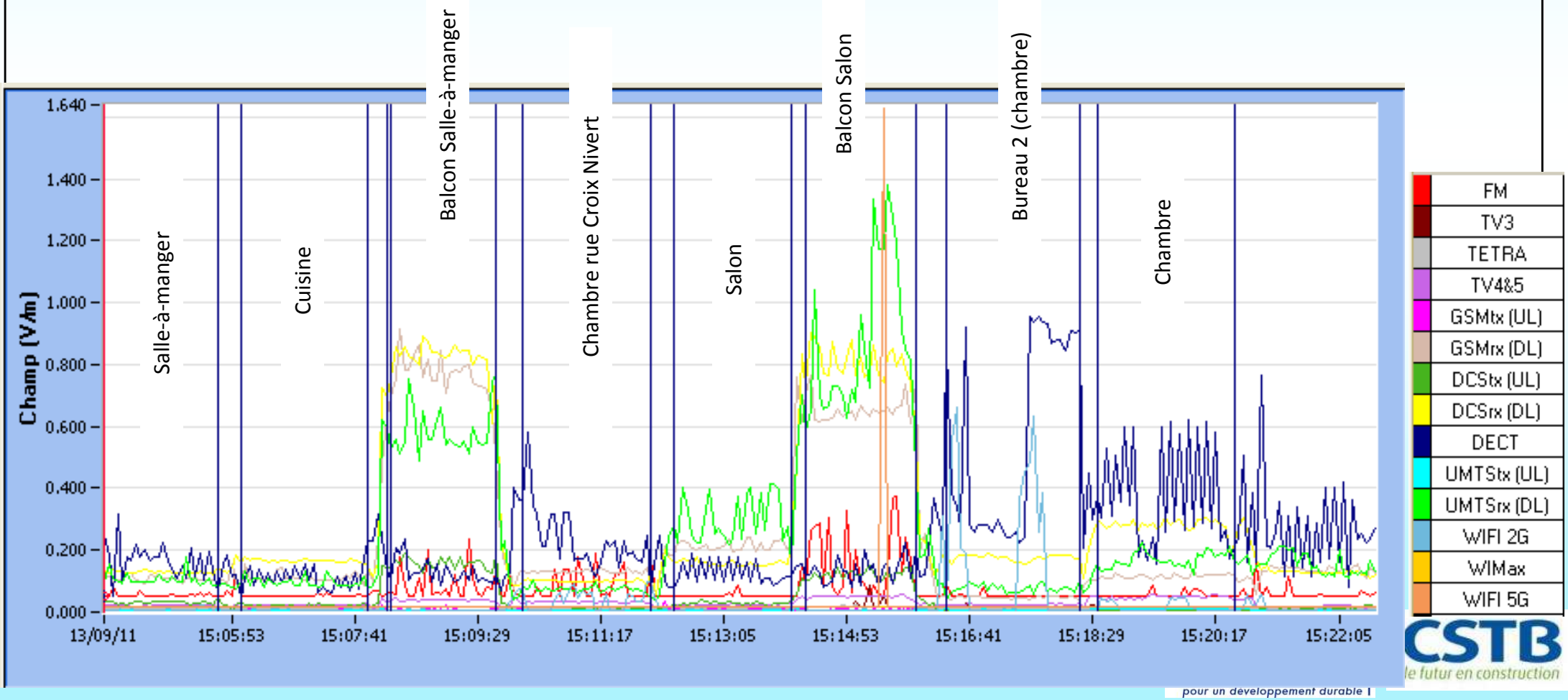
Distribution des mesures selon le type de commune
moyenne ± écart-type

Mesures dans l'habitation

Mesures avec le dosimètre

Fenêtre ouverte : + 10%
Extérieur : x 2,1 en moyenne (médiane: x 1,5)
Exposition moyenne dans l'habitation : 2 à 3 x < pièce d'exposition max :

- Antennes téléphonie mobile : 2,3 fois plus faible
- Autres sources : 3,3 fois plus faible



CSTB
le futur en construction
pour un développement durable

Exposition individuelle

Des dosimètres individuels sont confiés à trois personnes qui résident ou travaillent dans les zones les plus exposées identifiées par la modélisation numérique.

- Dosimètres portés pendant 24 heures par deux personnes
- Dosimètre porté pendant une semaine par une personne.

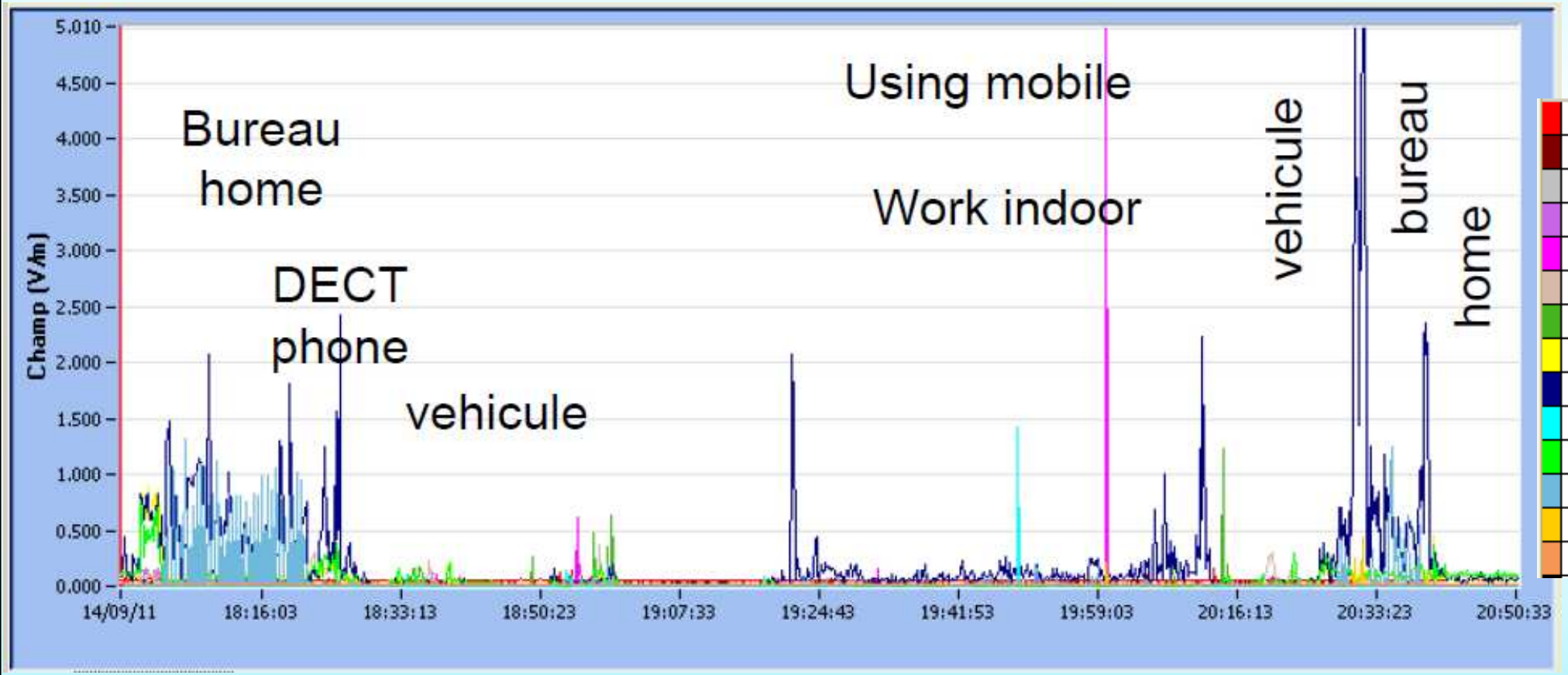
Les résultats sont analysés individuellement afin d'identifier de possibles corrélations entre des niveaux de champ et une situation ou une activité donnée (utilisation microondes).

Objectifs :

- Améliorer la connaissance de l'exposition individuelle aux ondes radiofréquences.
- Comparer l'exposition d'un individu au cours de la journée en différents emplacements par rapport à l'exposition mesurée au point le plus exposé identifié par la modélisation

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable
CSTB le futur en construction

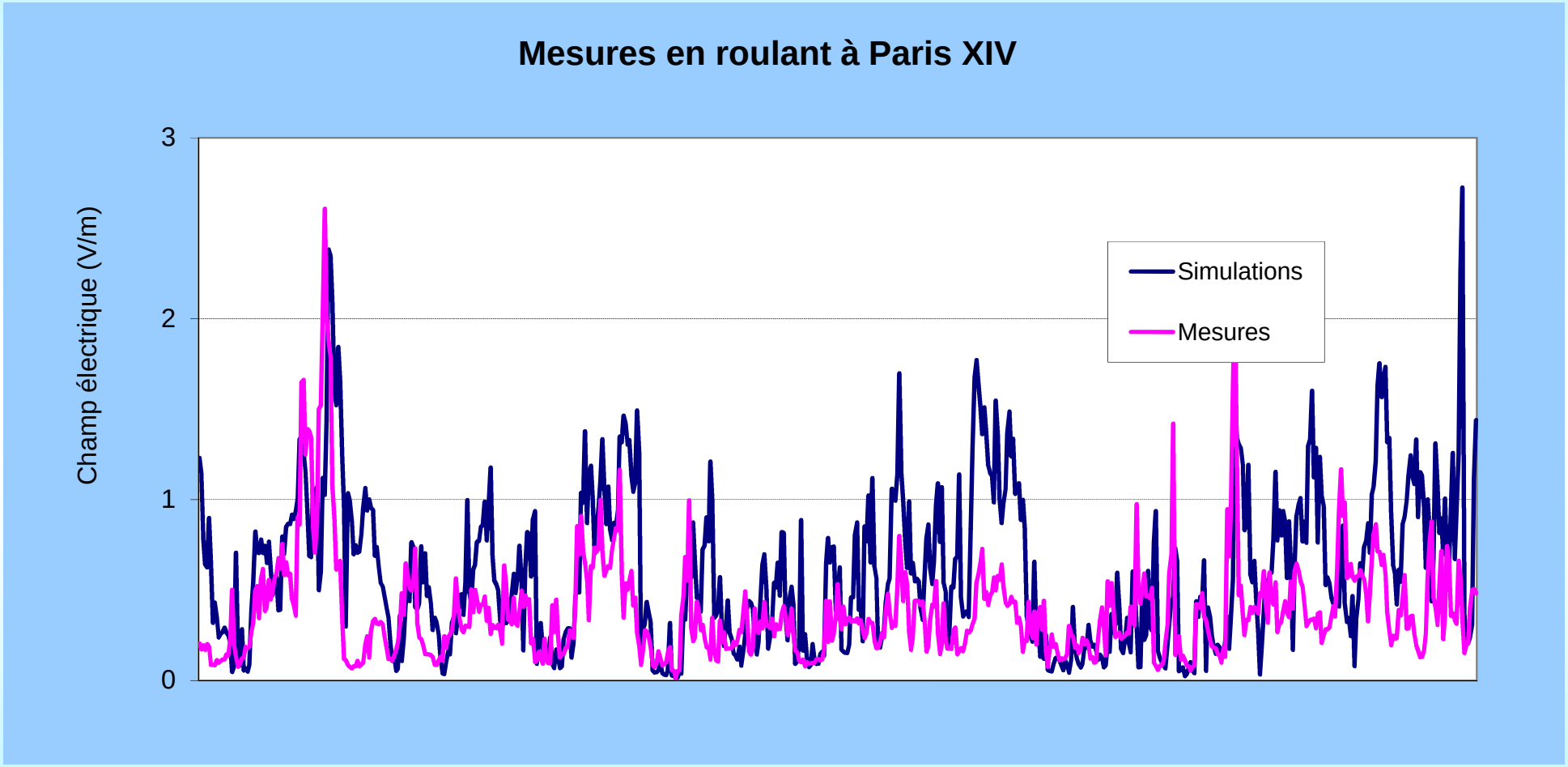
Exposition individuelle



INERIS maîtriser le risque pour un développement durable

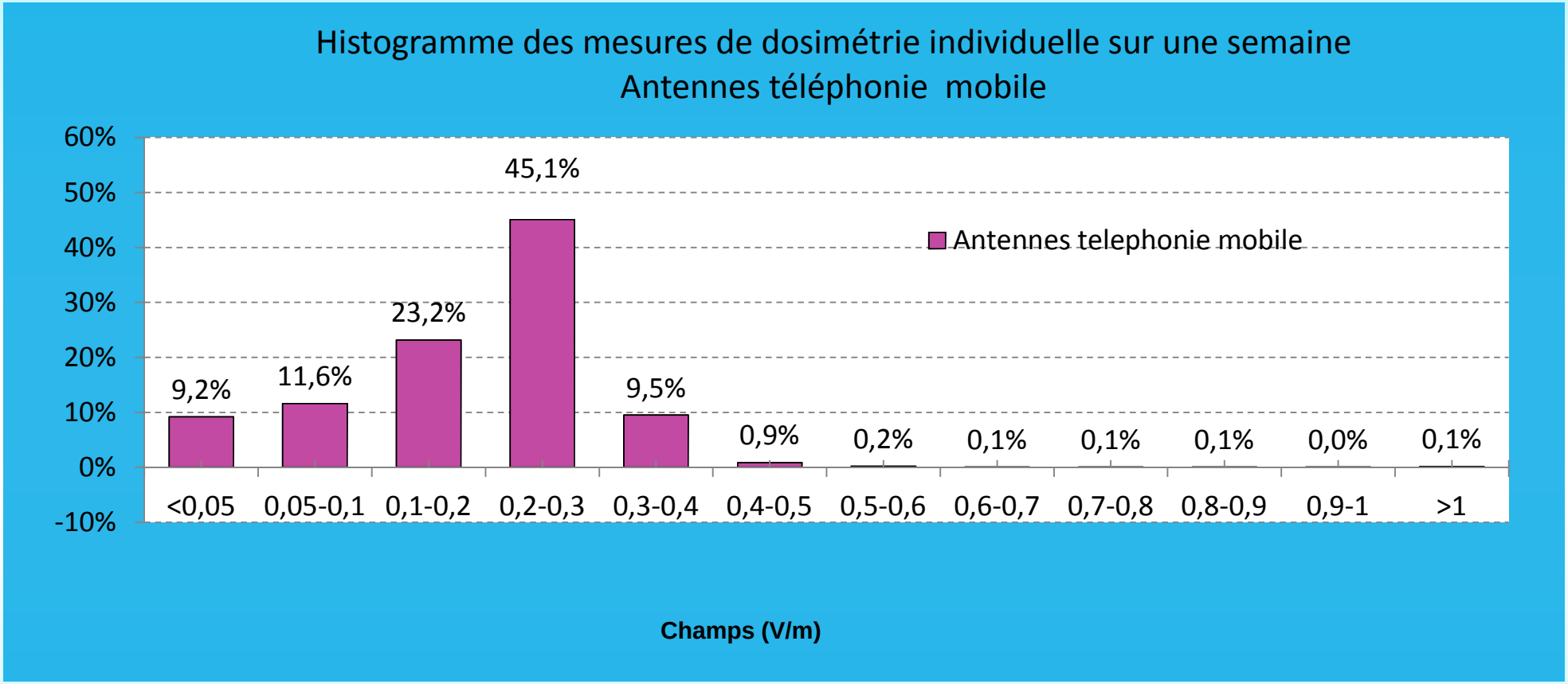
CSTB le futur en construction

Résultats

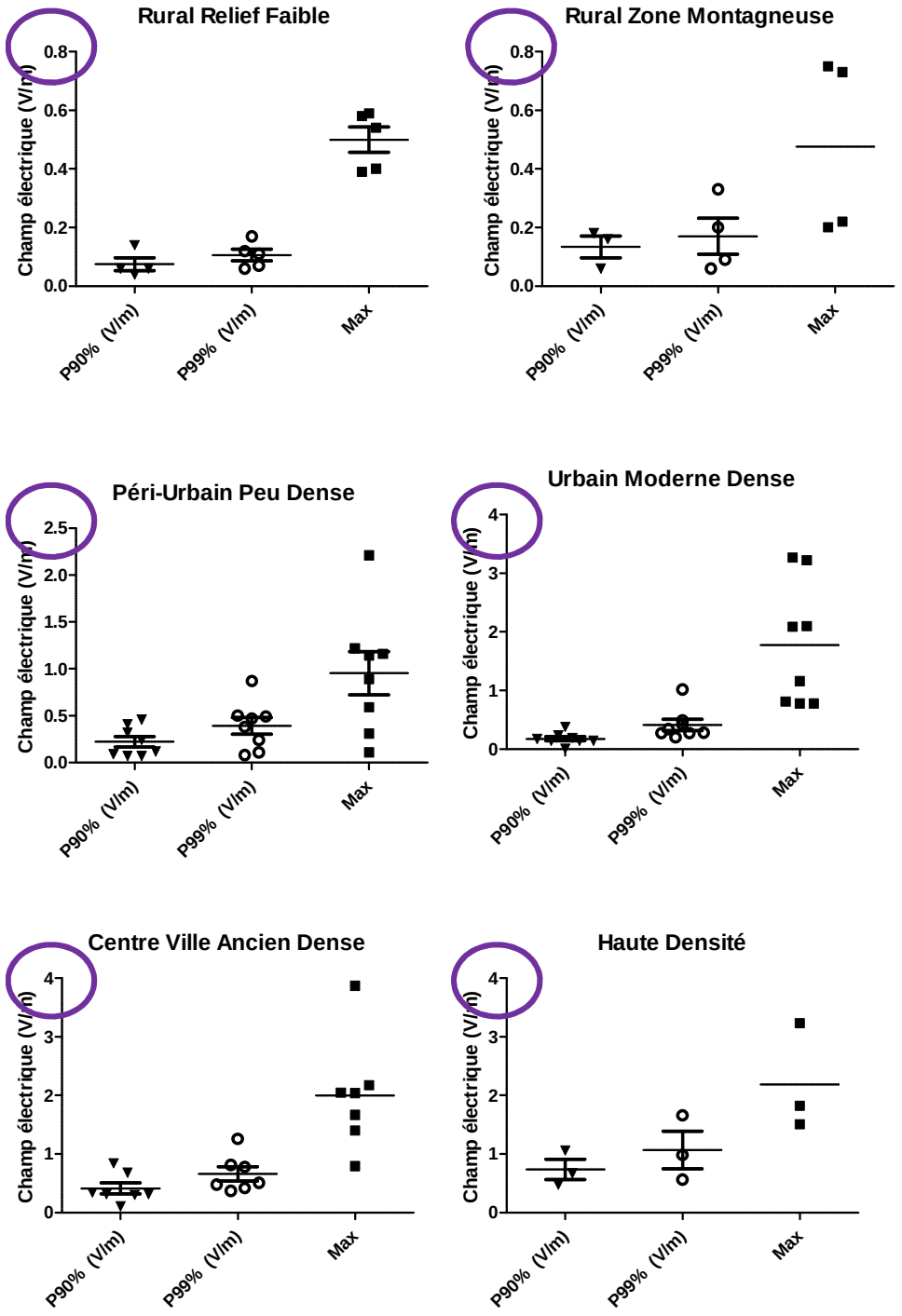


Comparaison de la modélisation et des mesures géoréférencées

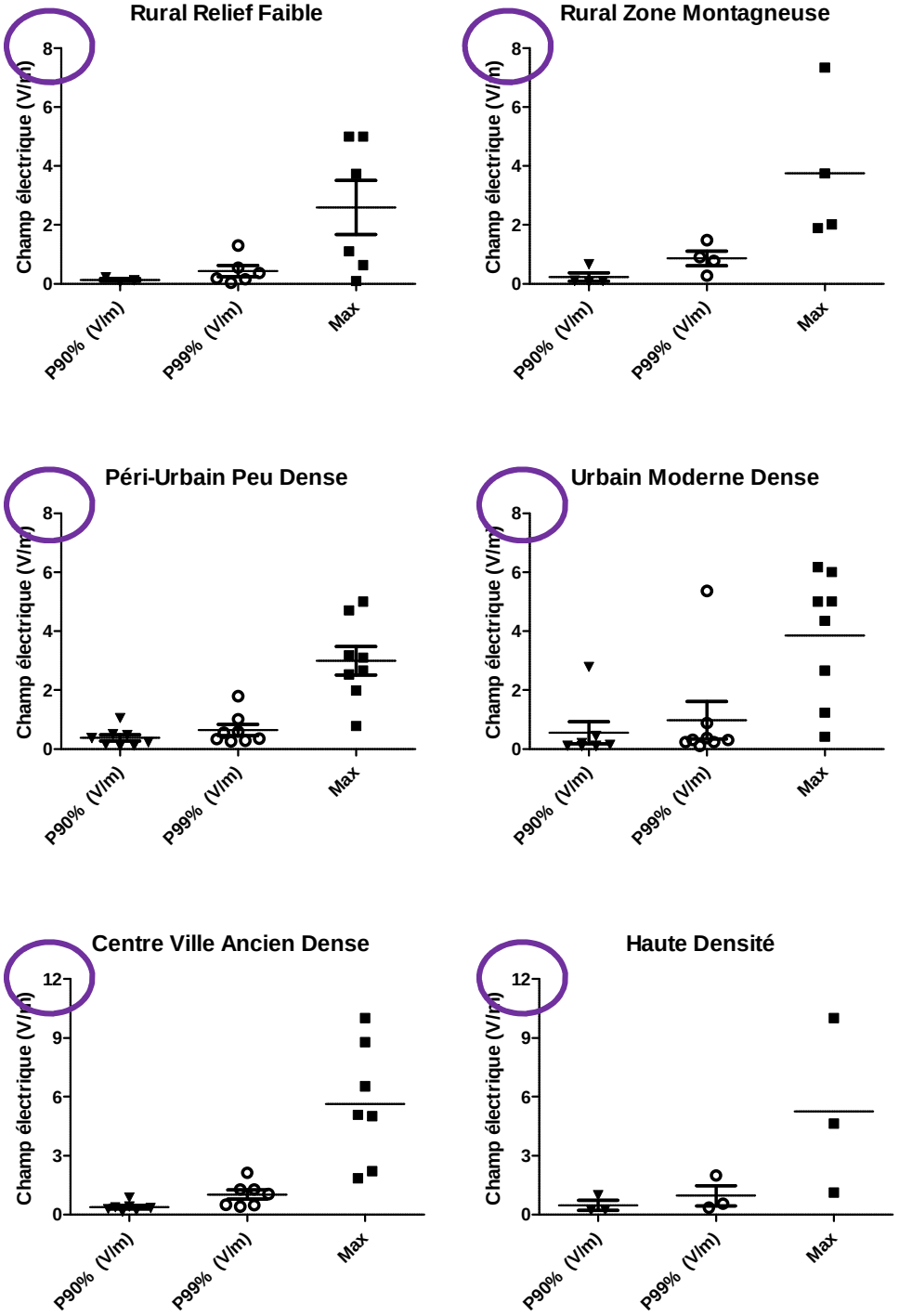
Résultats exposition individuelle



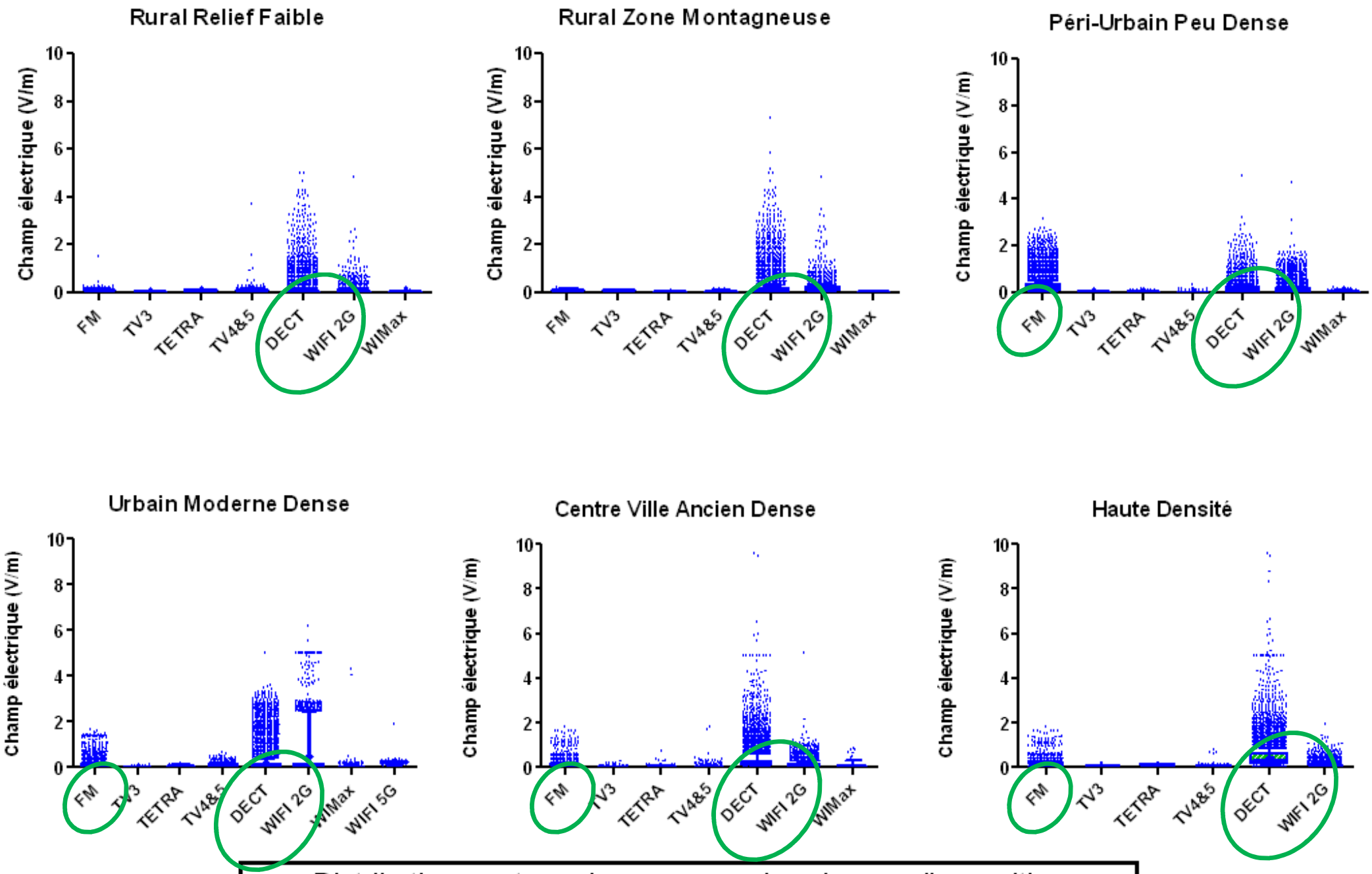
Distribution de l'exposition individuelle mesurée par dosimètre pendant une semaine



Téléphonie mobile

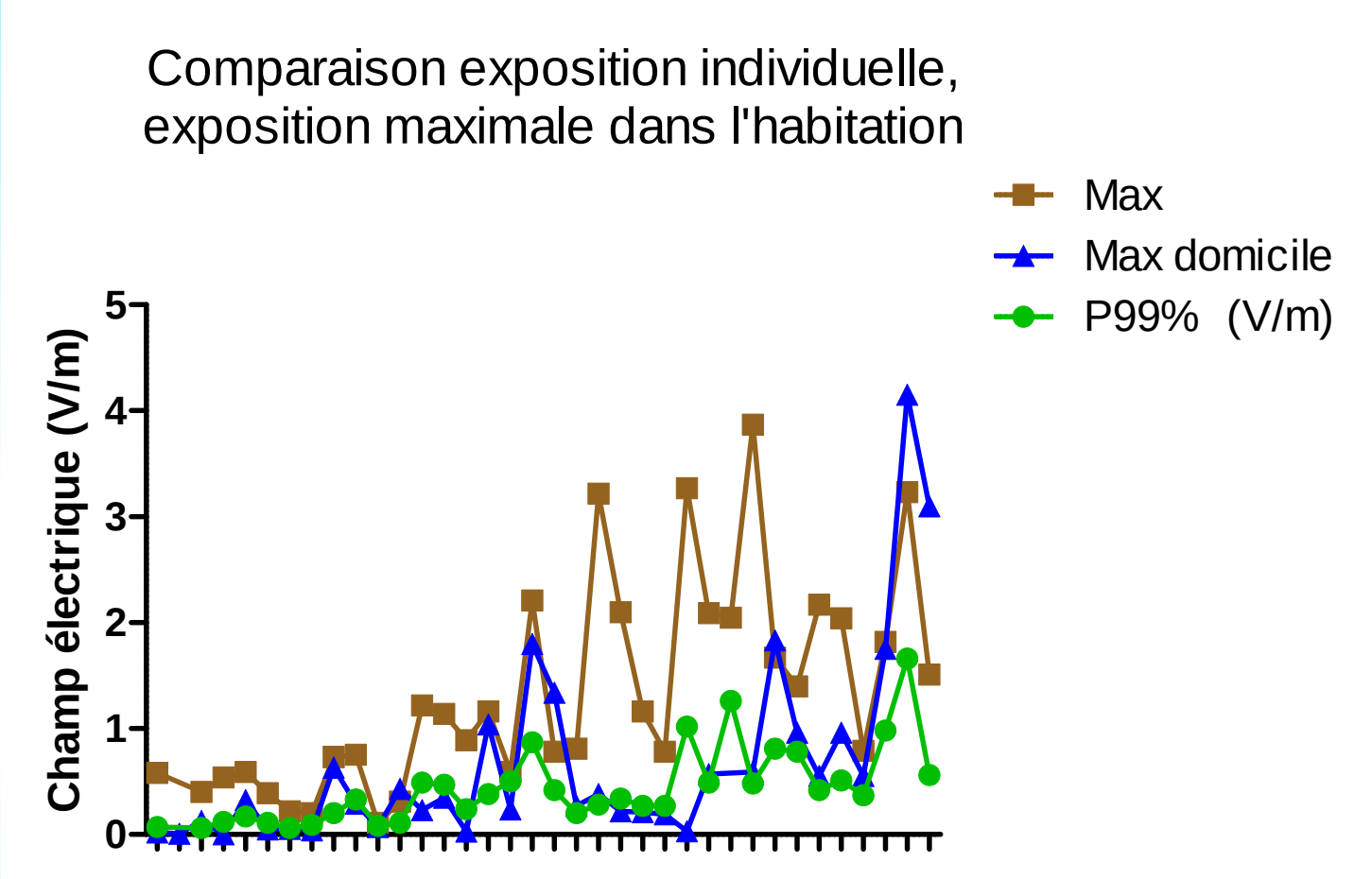


Autres sources



Distribution par type de commune des niveaux d'exposition
des sources autres que la téléphonie mobile
lors des dosimétries individuelles

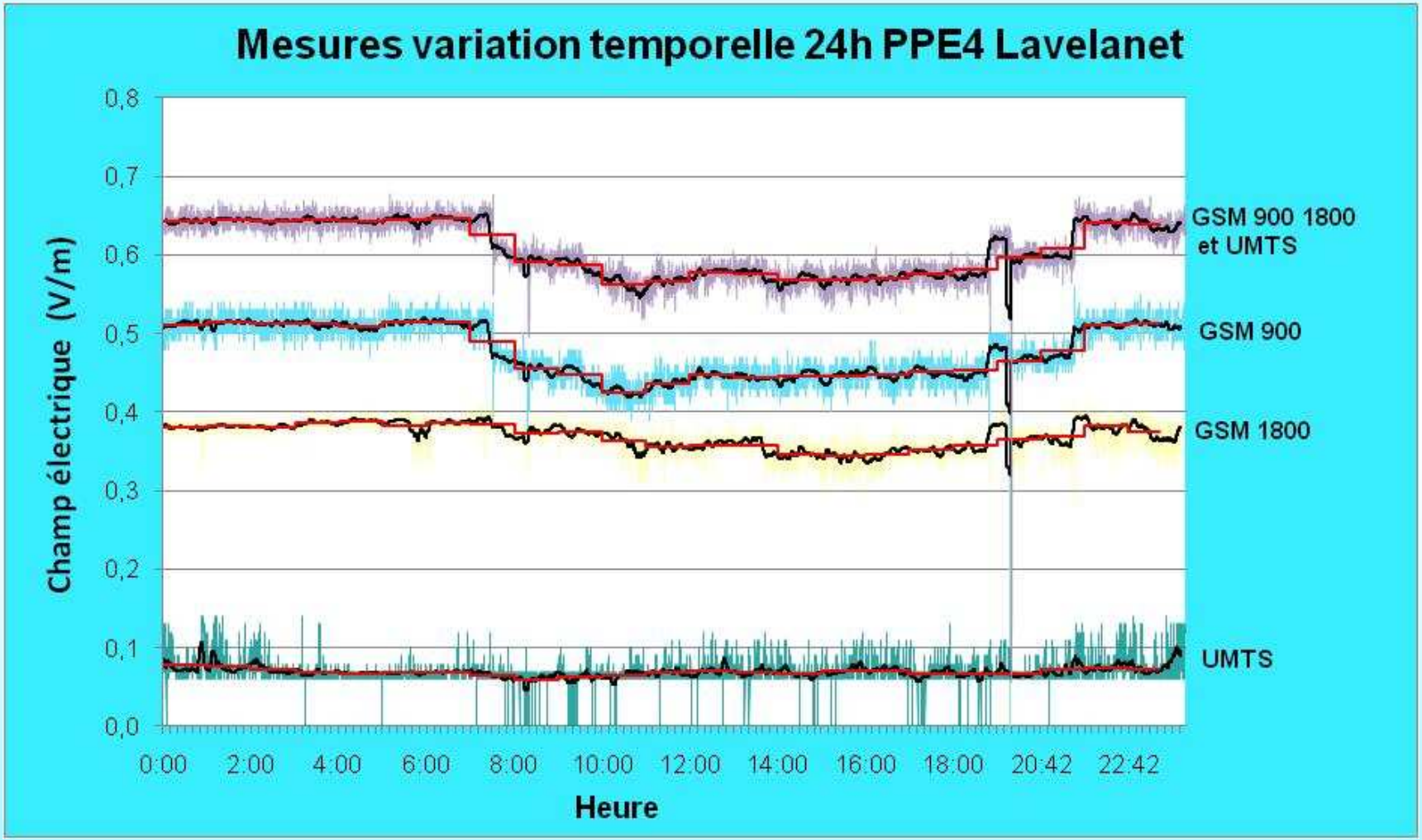
Exposition individuelle



Le niveau maximum d'exposition des personnes
pendant leur enregistrement de 24h ou une semaine (marron),
est presque toujours supérieur, à l'exposition maximale mesurée à leur domicile (bleu).
Le niveau maximum mesuré au domicile (bleu) est parfois très supérieur
à l'exposition habituelle des personnes (99% du temps, niveau < valeur indiquée – vert)

Résultats exposition temporelle

Variation de l'exposition sur 24 h : moins de 30% de variation



INERIS maîtriser le risque pour un développement durable | CSTB le futur en construction

Conclusions et perspectives

En général, sur les points les plus exposés d'un quartier :

- Les niveaux d'exposition sont en grande partie < 2 V/m à l'extérieur, + faibles à l'intérieur
- Les zones d'exposition élevée sont proches des antennes (macro, micro, directionnelles...)
- L'exposition au point le plus exposé est peu représentative de l'exposition individuelle ; la distribution de l'exposition issue du quadrillage sur la commune l'est plus
- L'exposition à un endroit donné varie peu avec le temps
- Les zones d'urbanisme dense sont plus exposées que les zones rurales

Qu'est l'exposition aux « champs électromagnétiques » ? … pas d'indicateurs consensuels

Focalisation sur les antennes de téléphonie mobile

Autres services + terminaux mobiles à prendre en compte ?

INERIS maîtriser le risque pour un développement durable
CSTB le futur en construction

Remerciements

Soutien administratif :

Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable

Soutien technique : Agence Nationale des Fréquences (ANFR)

Financement : MEDDE (DGPR)

Patrice Cagnon, György Thuróczy, Brahim Selmaoui & Samuel Mauger INERIS

François Gaudaire CSTB

Paul Mazet CETIM

Jean-Benoit Agnani ANFR