

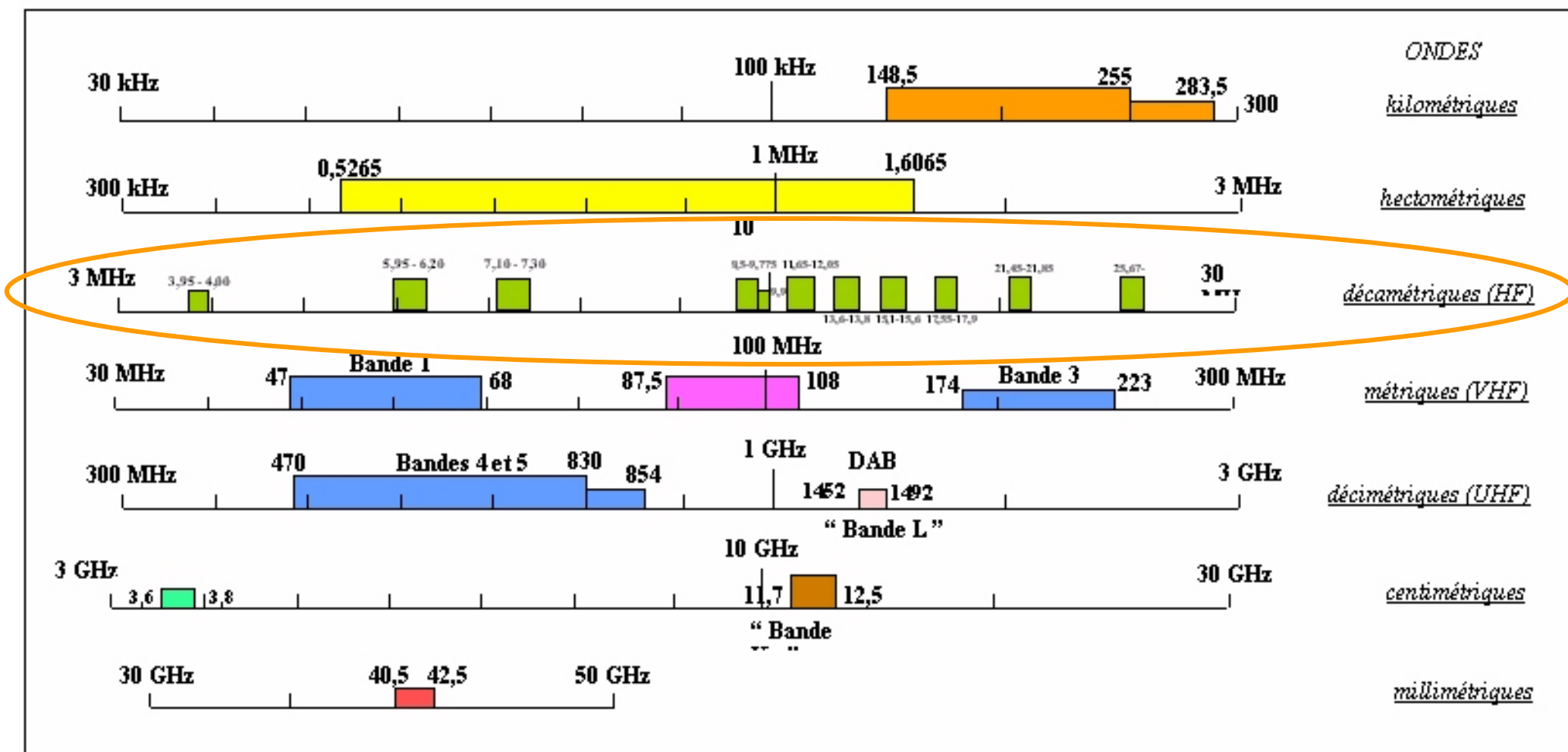


agissant sous le mandat du CSA

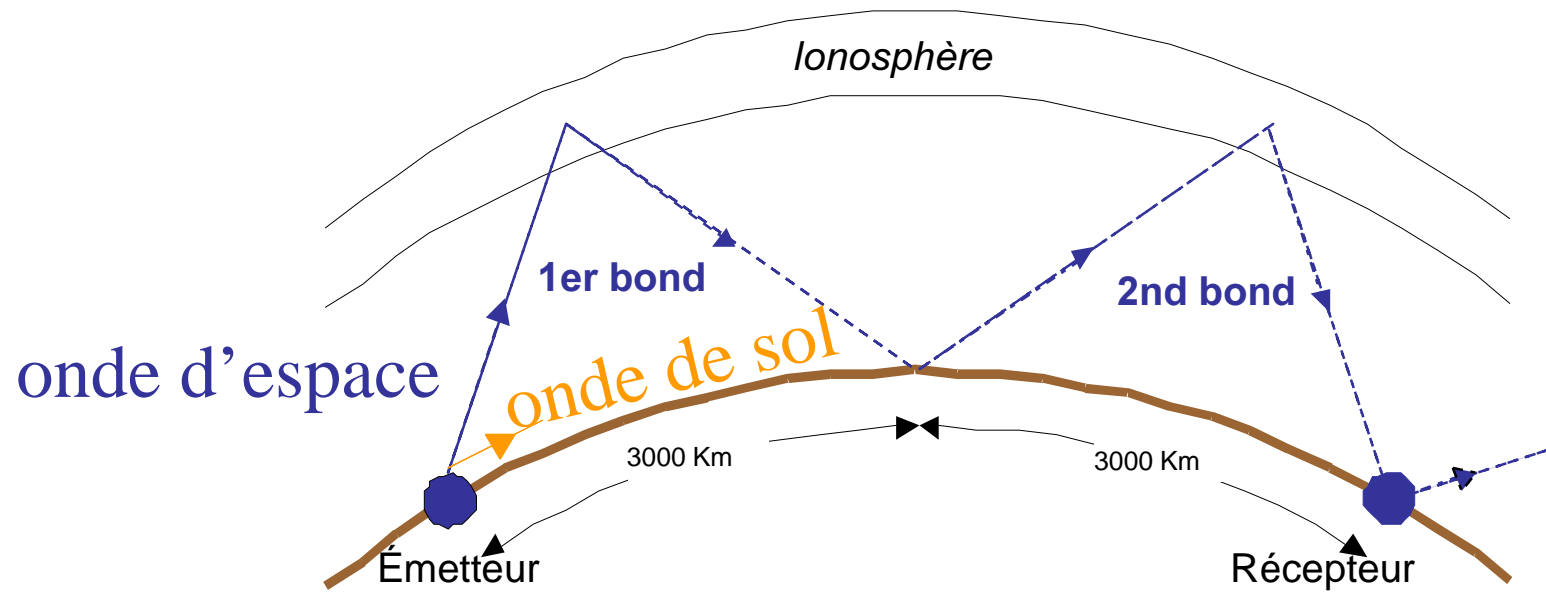
Brouillage de la radiodiffusion Ondes Courtes par les Courants Porteurs en Ligne

Pierre Boutou

Les Ondes Courtes



Une propagation de **longue portée**



Portée du 1er bond : 1 000 à 3 000 km

Portée du 2nd bond : 2 000 à 6 000 km



le **renouveau** des Ondes Courtes!

Digital **R**adio **M**ondiale

- ✓ norme **universelle** et non propriétaire de diffusion **numérique**
- ✓ remplace progressivement la diffusion AM en Ondes Courtes
- ✓ **déjà diffusé** dans de nombreux pays **à travers le monde**
- ✓ qualité audio **comparable à la FM**

enregistrement AM

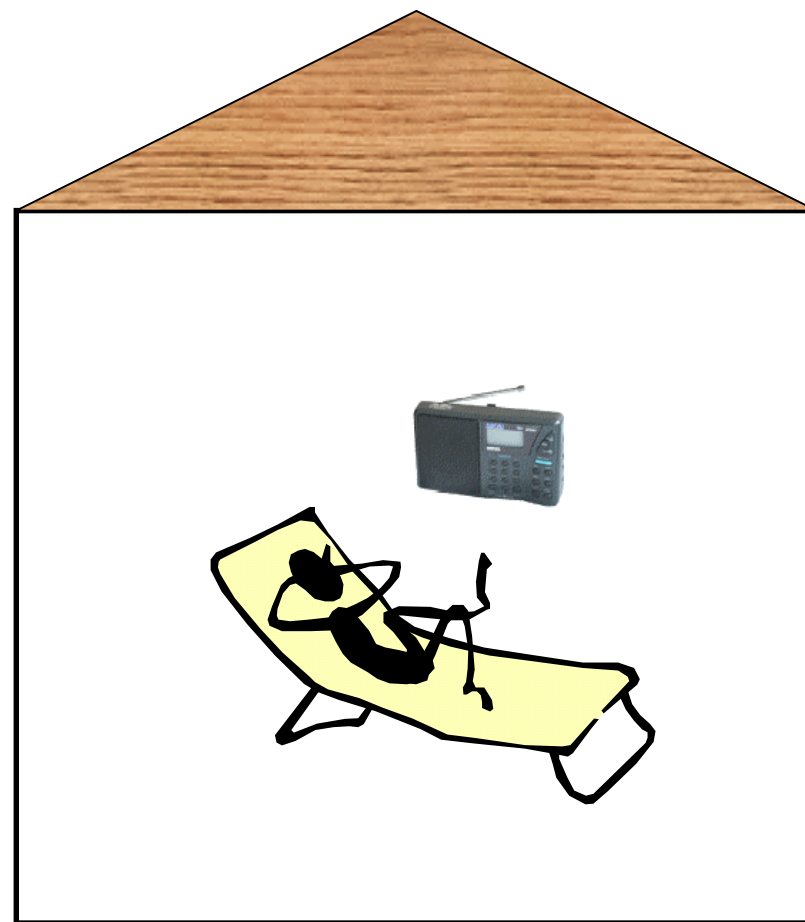
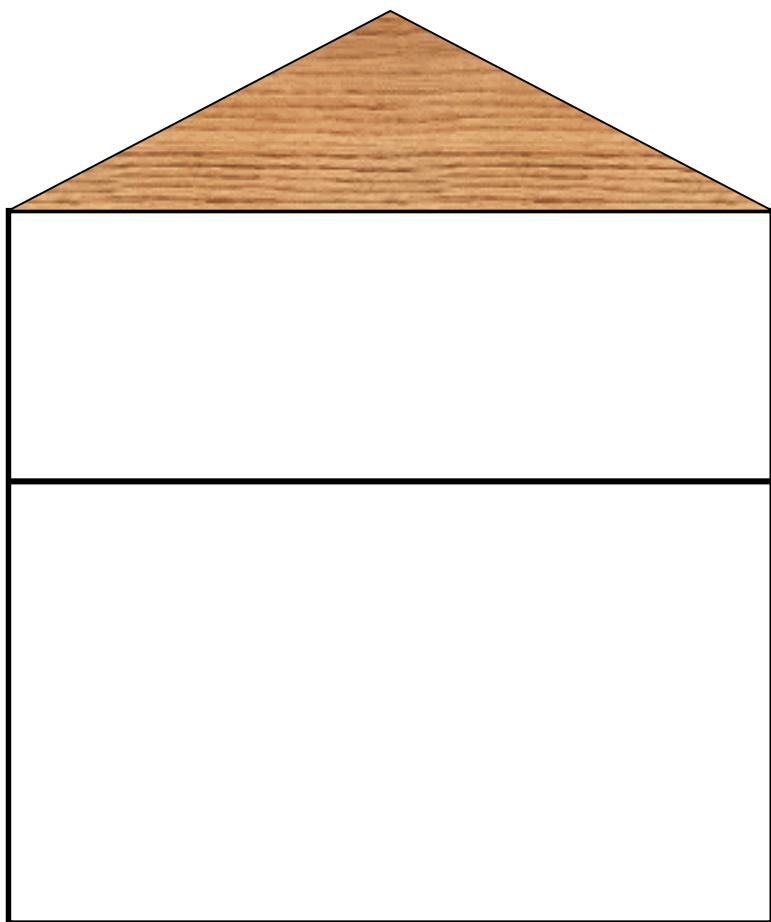


Sines_Limassol_AM.mp3

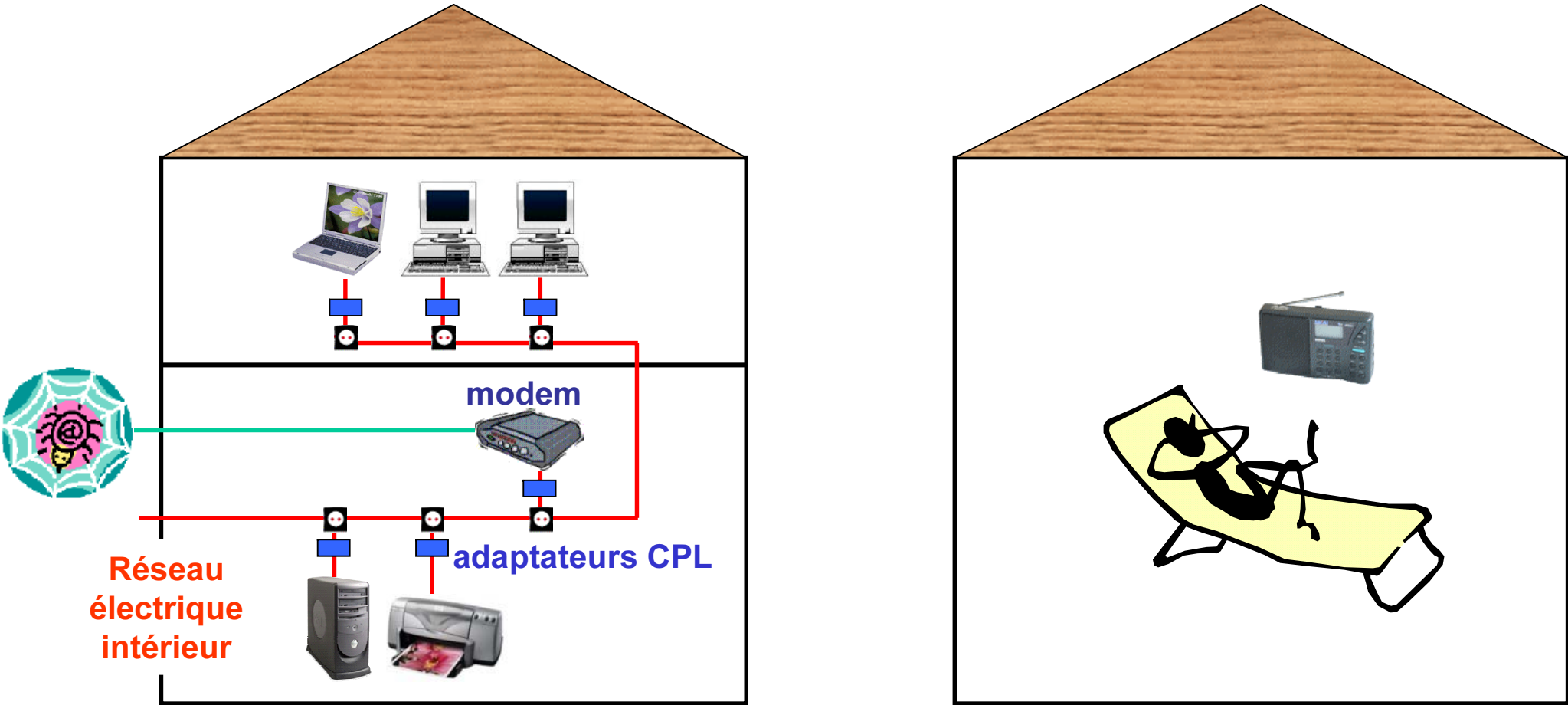
enregistrement DRM



Orford_Erlangen_DRM.mp3

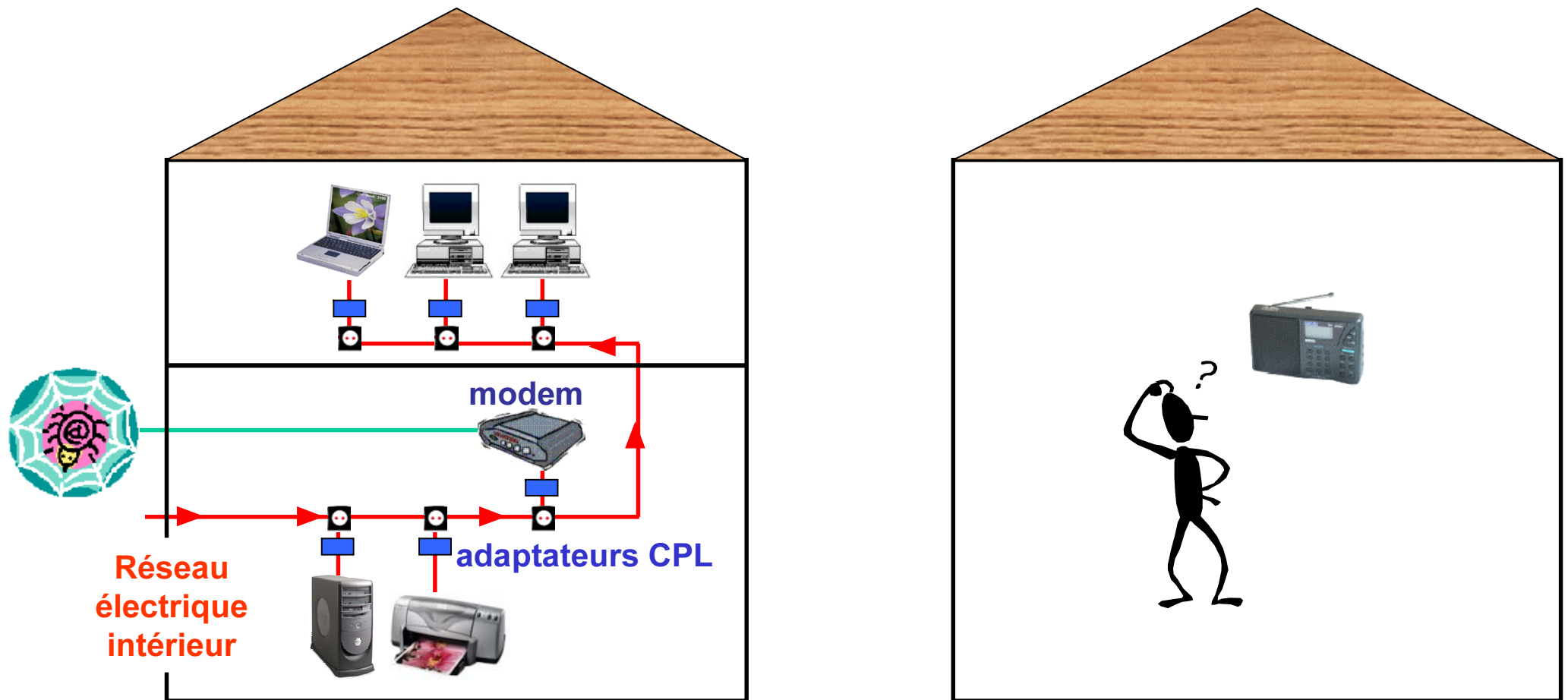


Malheureusement...



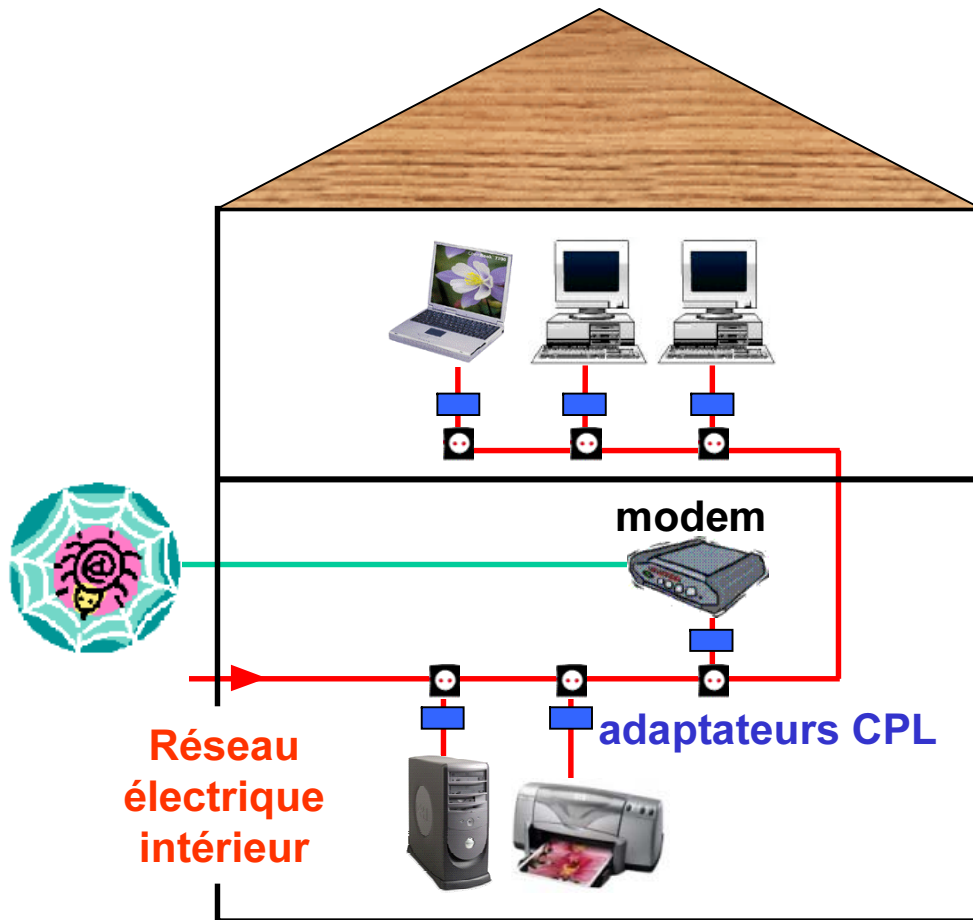
CPL indoor : réseau LAN

Malheureusement...



CPL indoor : réseau LAN

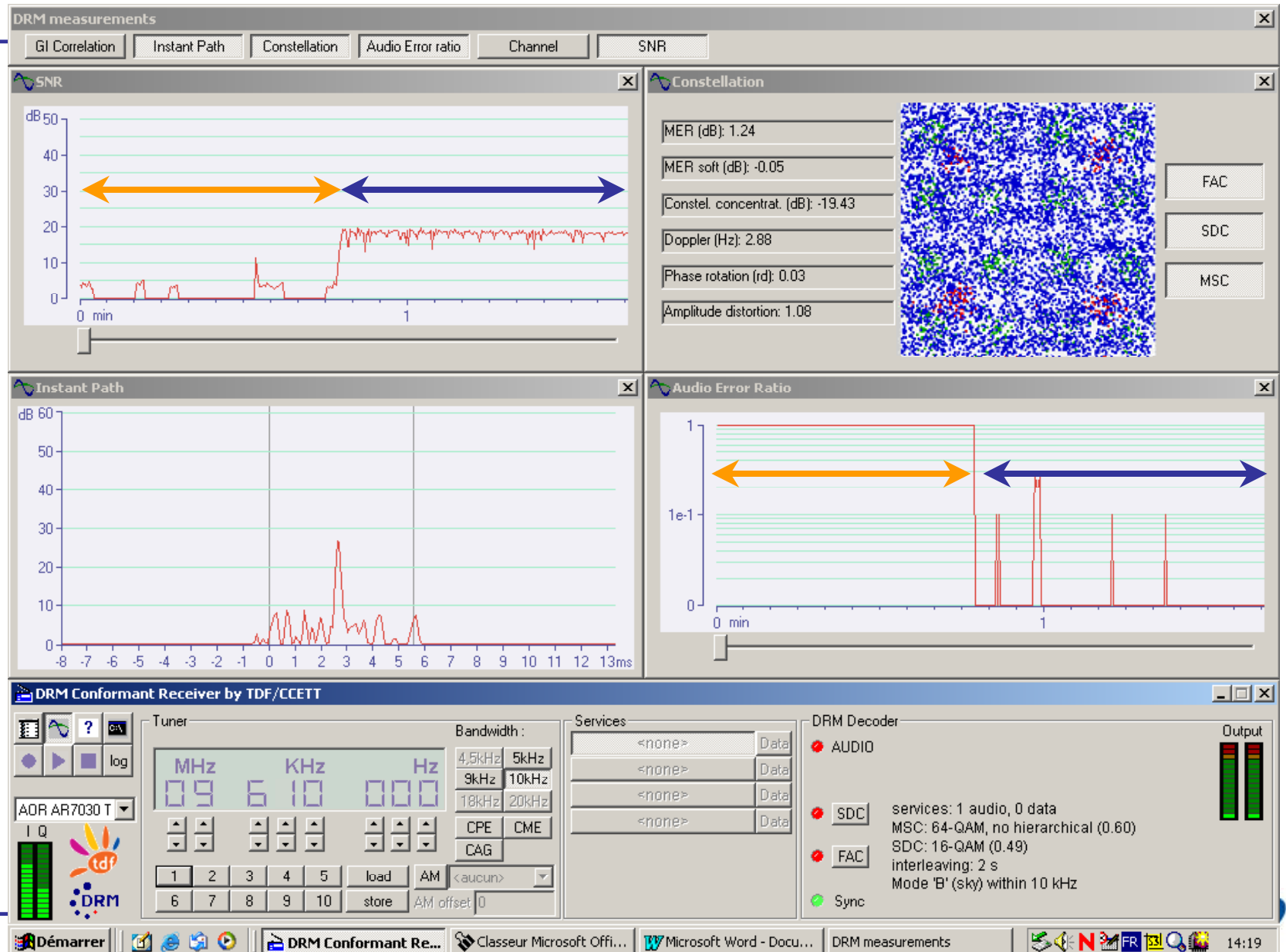
Malheureusement...



CPL indoor : réseau LAN

Résultats de mesures réalisées en conditions réelles

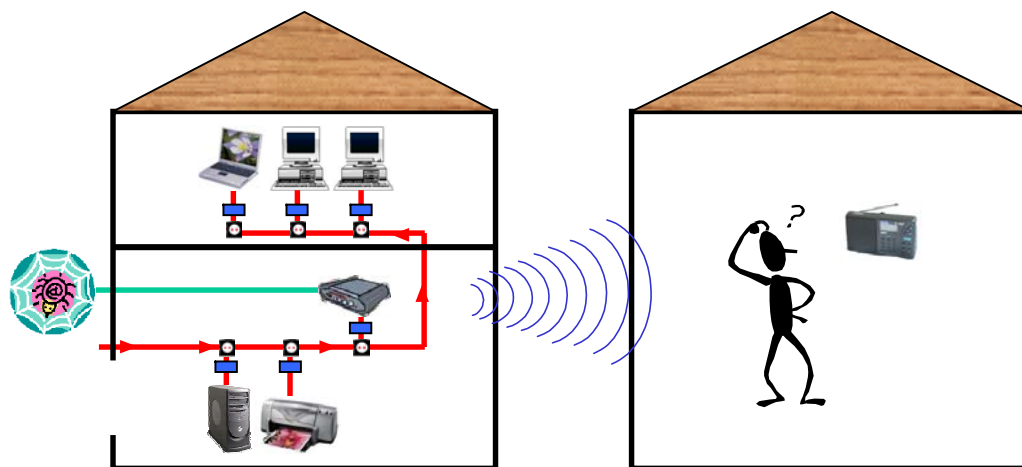
CPL actif
CPL en veille



Le DRM est brouillé par les CPL

Câbles électriques **non conçus** pour transmettre des signaux HF

→ **rayonnement** perturbateur dans la bande [4.5 - 20.7 MHz]



→ l'AM est **légèrement** perturbé,
le DRM plus **fortement** car il fonctionne en tout ou rien!

Pourquoi les câbles électriques ne conviennent pas?

- 👉 car ils ne sont pas **symétrisés ou équilibrés**
→ ACL faible donc I_{MC} élevé
- 👉 car ils ne sont pas **blindés**
→ une bonne partie de l'énergie injectée est rayonnée!
- 👉 l'**effet cumulatif** est notamment dû au câble de terre

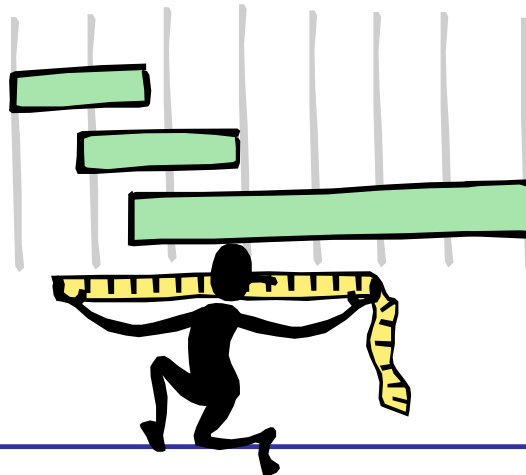
Quelles limites pour quelle mesure?

Quelles limites?

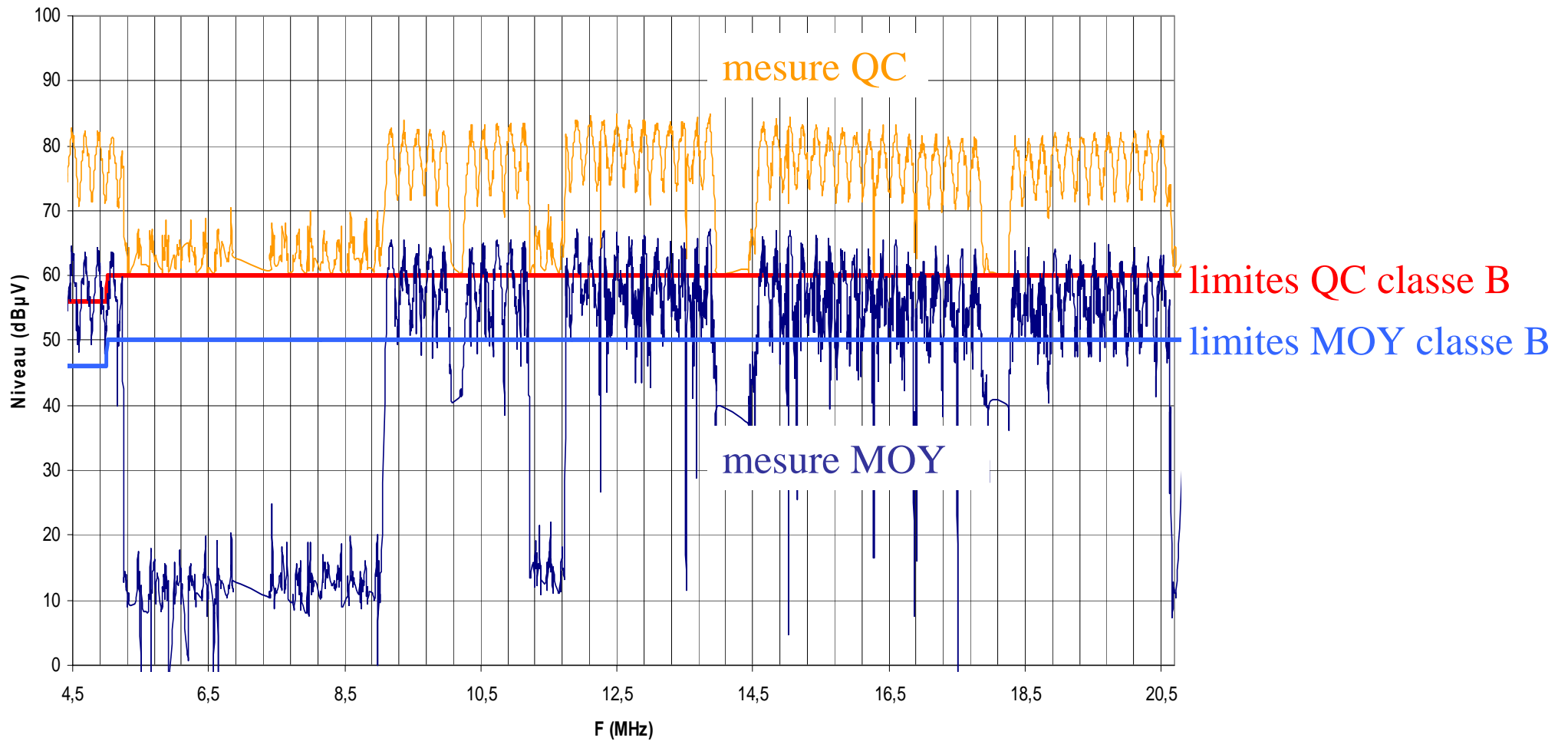
Les limites conduites pour le port d'alimentation de la CISPR 22 mesurées avec un RSI-L comme pour tout ATI

→ ne pas oublier d'où viennent les limites et leur finalité!

Il ne s'agit pas « d'arranger » la mesure pour respecter une valeur normative mais de tout mettre en œuvre pour respecter les Exigences Essentielles de la Directive CEM



Résultats de mesure des perturbations conduites



Que dit la réglementation ?

Pas de réglementation efficace car:

- ✓ les adaptateurs CPL ne sont pas considérés comme des équipements télécom
- ✓ pas de fréquence allouée
- ✓ ce n'est pas l'équipement qui est perturbateur, **mais le support de transmission!**
- ✓ flou de la Directive CEM pour les câbles et les installations
- ✓ ambiguïté des normes et vide juridique

Que fait la normalisation ?

Une normalisation rendue difficile:

- ✓ par le parti pris de la CE à encourager le déploiement rapide des CPL
- ✓ car à l'intersection de différents domaines techniques
- ✓ la législation et les limites américaines et européennes sont différentes!
- ✓ la mise en conformité pour l'Europe est estimée trop coûteuse, les constructeurs préfèrent imposer leurs limites!

Et quelles **solutions** techniques?



- ✓ changer les câbles!
- ✓ notching ou **puits** dans les bandes de fréquences à protéger
- ✓ **réduire le niveau d'injection** des CPL sur les câbles électriques

CPL indoor et CPL outdoor

CPL indoor : réseau LAN

- ✓ nous avons observé et mesuré les dégradations de la réception DRM en conditions réelles
- ✓ le LAN CPL peut même jouer le rôle de WLAN

CPL outdoor : réseau d'accès au haut débit

- ✓ si les câbles électriques sont aériens ...
- ✓ il est fort probable que l'on observe le même phénomène de brouillage, nous allons vérifier ce point prochainement en conditions réelles

Merci de votre attention!

Avez-vous des questions?

