Les faibles doses dans la vie quotidienne :

Champs électromagnétiques non-ionisants.

approches méthodologiques
utilisées pour l'étude des effets
des faibles doses

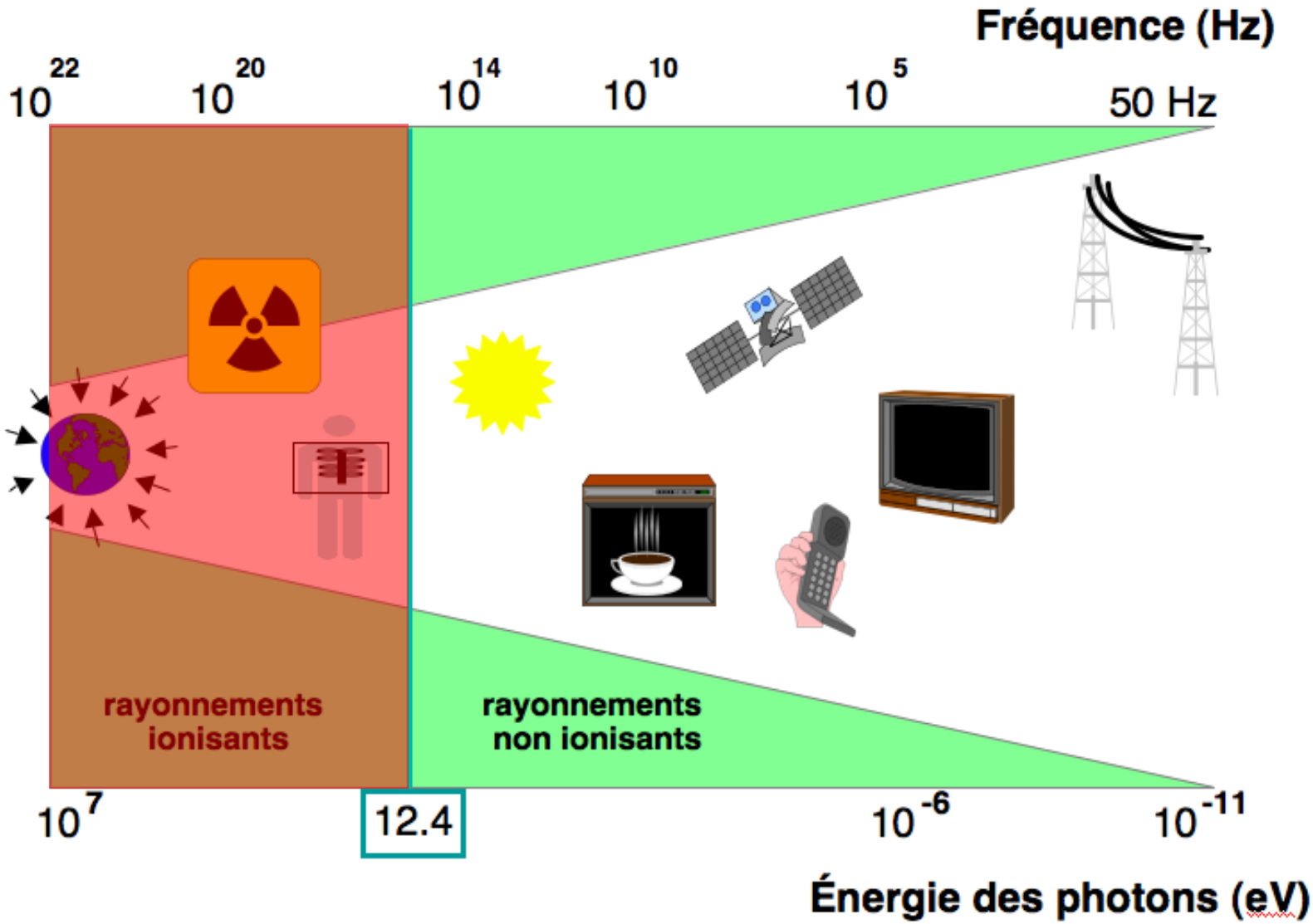
bernard.veyret@ims-bordeaux.fr

Université de Bordeaux

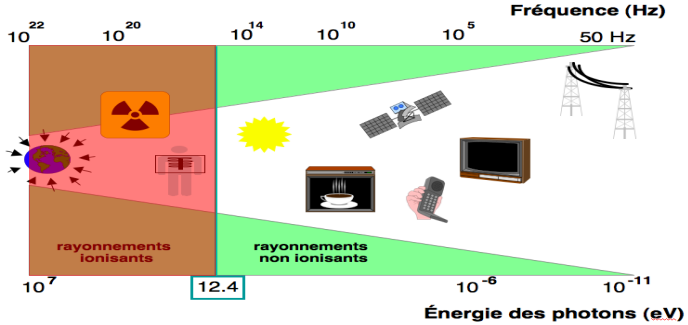
Laboratoire IMS

Site ENSCPB

Spectre électromagnétique



Spectre



- Statiques
- ELF
- IF
- RF
- MW

EMF

- THz
- IR
- Visible
- UV

photochimie

Dose ?

travail

énergie

cumulatif

- Métrique

  Statique : **B** en µT

  ELF : **j** en A/m^2

  RF : **DAS** en W/kg

  MW : **S** en W/m^2

  UV : J/m^2

- Dose … mal définie

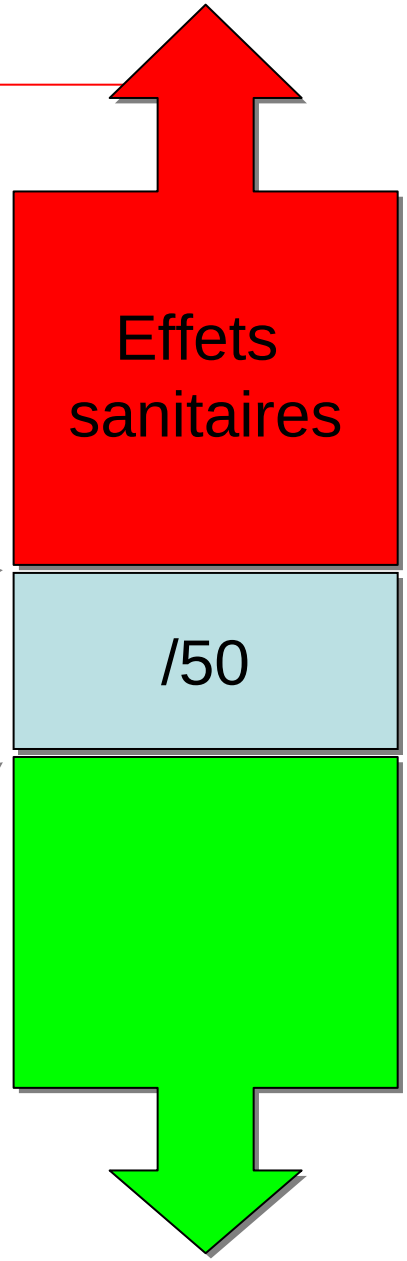
  = puissance x durée ?

  nature du signal :

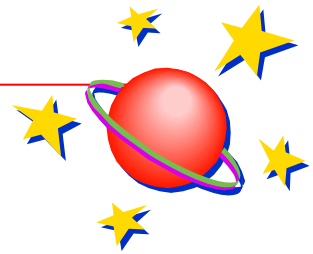
  pulsé, découpé, intermittent, modulation d'amplitude, de fréquence, de phase)

Faible dose ?

- Rappel : établissement de la limite par l'ICNIRP
  - Effet sanitaire critique
  - Facteur de réduction d' « incertitude » de 50 pour le public et 10 pour les travailleurs
- Proposition :
  - faible dose = en dessous de la limite d'exposition pour le public
  - en termes de **restriction de base**

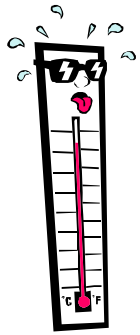


Mécanismes d'interaction



Hypothèse de base en EMF = effets à **seuil**

- Statique
  - Cinétique de recombinaison de paires de radicaux libres (RPM)
- ELF
  - Courants induits et excitation des nerfs et des muscles
- RF
  - Échauffement
  - Démodulation de signaux ?

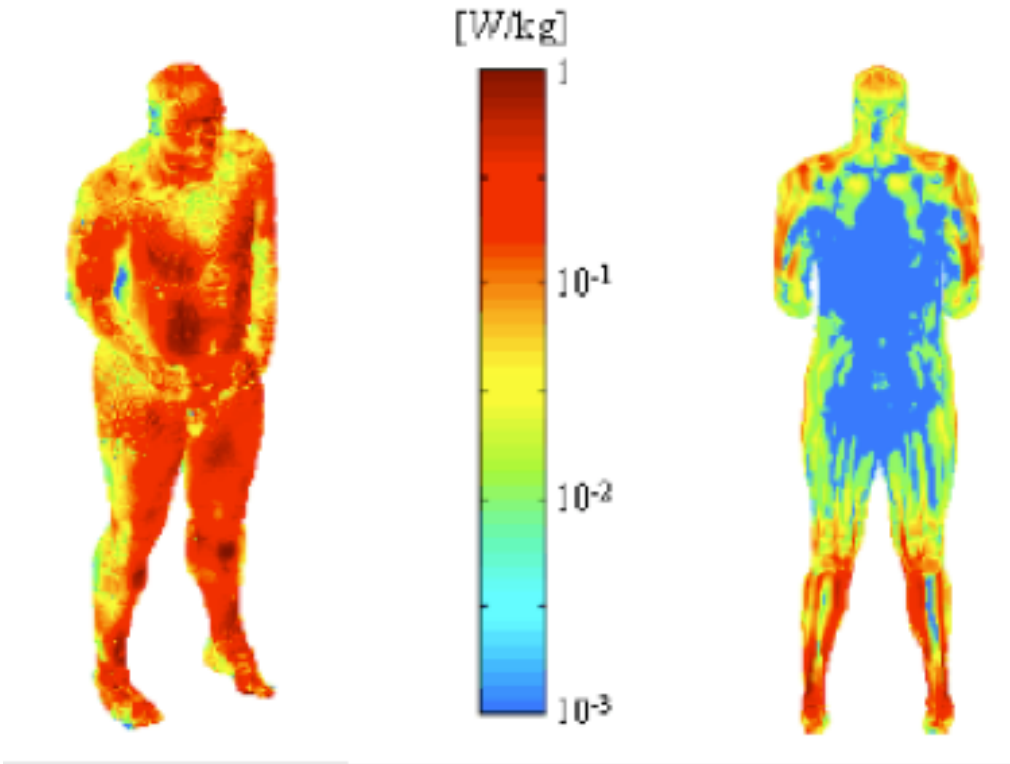


- UV
  - Lésions photochimiques ADN, protéines et lipides

Dosimétrie

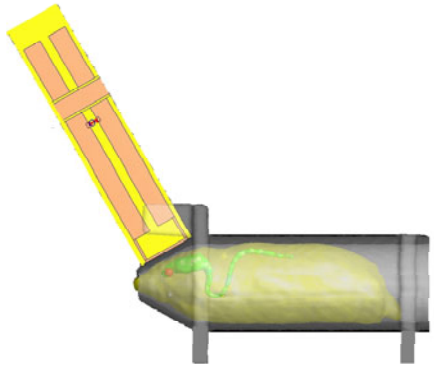
Relation restriction de base - **niveau de référence**

- Statique
- ELF
- IF
- RF
- UV



Systèmes d'exposition

- Statique et ELF
  - Bobines
- RF
  - Antennes champs proche ou lointain
- UV
  - lampes



Approches scientifiques

Toxicologie

population

homme

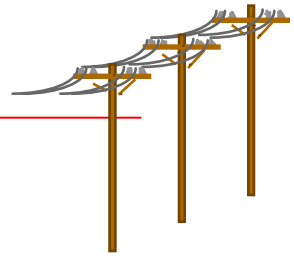
animal

cellule

Statiques (ICNIRP 2007)

- Limite d’exposition : 2 teslas
- Incertitude scientifique au-delà
- Révision des recommandations en cours
- Interférences > 0,5 mT

ELF (ICNIRP 1998)

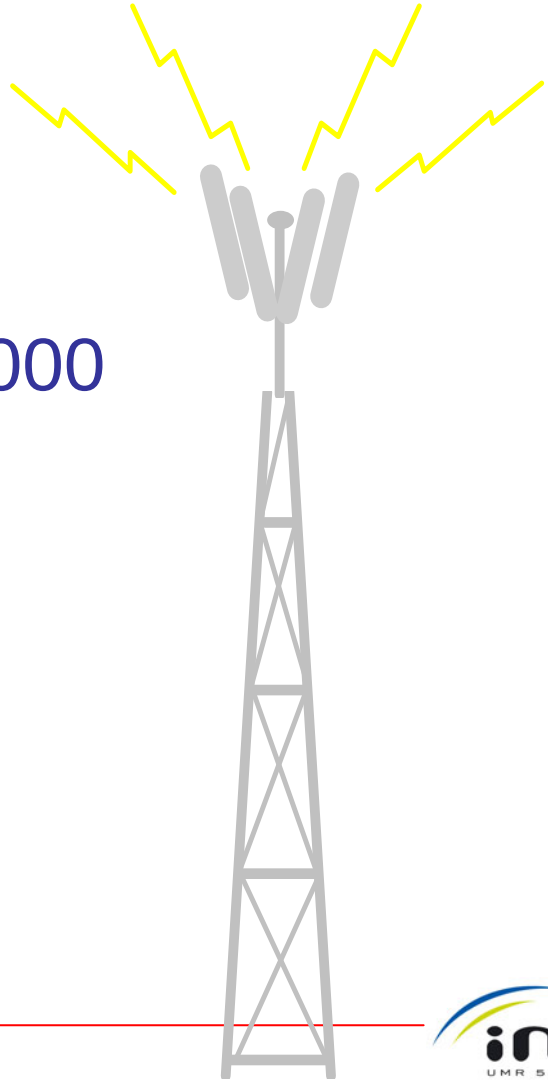


- $0 < f < 300$ Hz
- Effet critique : densité de courant
  $j = 100$ mA/m^2
- Restriction de base : $j = 2$ mA/m^2
- Niveau de référence $B = 100$ µT
- Association exposition / leucémie de l'enfant
  OR = 2 pour $B > 0{,}4$ µT
- Classement du CIRC : 2B

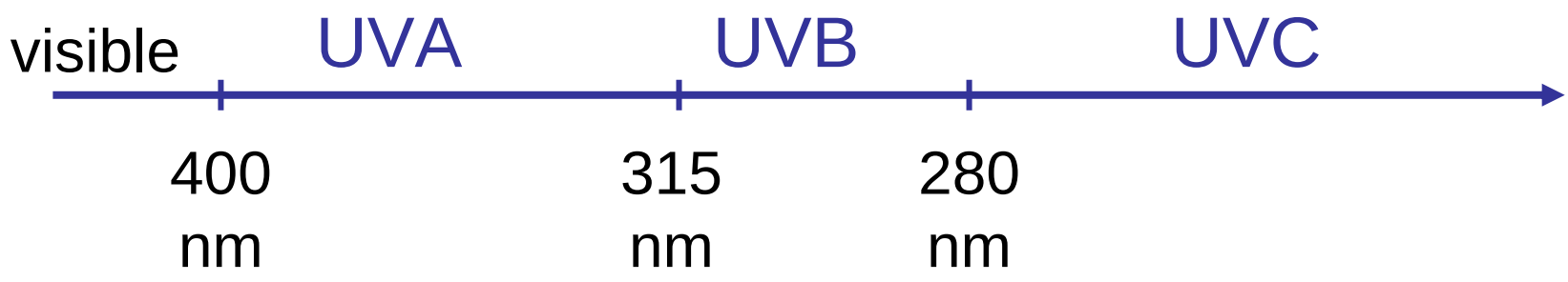
QuickTime™ and a
TIFF (LZW) decompressor
are needed to see this picture.

RF (ICNIRP 1998)

- 300 kHz < f < 300 GHz
- Effet critique : DAS = 4 W/kg
- Restriction de base : 0,08 W/kg
- Ex : stations de base ~ DAS 1/10000
- Niveau de référence : 4,5 W/m^2 à 900 MHz



UV (ICNIRP 2004)



- Immuno-suppression
- UVB : dommages au niveau de l'ADN, des protéines et des lipides cellulaires
- Limite d'exposition travailleurs : 30 J/m^2
- Facteur de sécurité important pour sujets mélano compétents

UV
faible dose

- DES et phototypes
  - Dose Erythémale Standard 100 J/m^2
- UV et cancer !
  - Incidence croissante
- vitamine D
  - UV : transformation des stérols en vitamine D => dose optimale ?

Approches politiques

Gestion du risque

- Mesures de précaution
- Exemple des ELF

Document de l'OMS

- EHC
- Cadre de précaution

B < 0,4 µT => 25 G€ de dépense en Italie

Mesures de précaution à coût bas ou nul ?

Conclusions

- Pas d'équivalent des *grays* et *sieverts* des rayonnements ionisants
- Effets à seuil pour les effets aigus
- Pas d'effets cumulatifs connus en EMF
- Synergies ?
- Peu de recherche sur les mécanismes
- Recherche active sur les RF mais plus sur les ELF
- Débat sur les mesures de précaution à prendre