

# ONDES ELECTRO-MAGNETIQUES, FREQUENCES, RADIOFREQUENCES :

## Explications Techniques très complètes

### 1/ Différence subtile entre “fréquences” et “longueur d’ondes”

Les fréquences sont exprimées en hertz, en gros de 9 Kilohertz à 300.000 Gigahertz (trois unités de mesure, le Kilo, le Méga et le Giga...hertz):

ex: 162 Khz (France Inter bande des “Grandes Ondes”), 100 Mhz (bande II FM), 900 Mhz (bande de la téléphonie mobile GSM), 11 Ghz (bande Ku Satellite de réception directe)...

Ces mêmes fréquences sont aussi exprimées en longueur d’ondes, pour plusieurs raisons (fabrication d’antennes, conception d’émetteur-récepteur, analyses et recherches médicales, recherches scientifiques...).

Comment obtient-on une longueur d’onde ?

- par la méthode de calcul suivante:

Longueur d’onde = vitesse de la lumière / Fréquence

soit  $\lambda = 300\ 000 / \text{Fréquence}$

ex: 33 centimètres =  $300\ 000 / 900\ 000\ \text{Khz}$  ; 33 cm étant la longueur d’onde pour la sous bande GSM 900 Mhz

De ce postulat on peut donc interpréter deux choses:

- Il existe des longueurs d’ondes kilométriques, comme celles utilisées par le CPL du Linky à savoir de 10 khz à 95 khz (bande de garde incluse), centimétriques comme la télévision par satellite ou ce que l’on connaît sous le nom de “four à micro-ondes” et millimétriques (radars, applications militaires X et scientifiques)

- on affirme à tort et souvent par omission, que le “téléphone portable” diffuse des micro-ondes ;

### 2/ Différents types de fréquences :

- Basse Fréquence, “BF” (ou LF en anglais) : 30 khz à 300 khz (on considère pour faciliter la compréhension que la bande de garde 10-30 khz du cpl g3 du linky intègre cette BF même si techniquement elle se trouve sur la Très Basse Fréquence)

- Moyenne Fréquence, “MF” (MF en anglais aussi): 300 khz à 3 Mhz (il est aussi souvent convenu que la “fin” de cette sous bande on l’attribue à la bande suivante “HF”)

- Haute Fréquence, “HF” (idem en anglais pour High Frequency): 3 Mhz à 30 Mhz

- Très Haute Fréquence, (on utilise ici depuis la MF les initiales en anglais soit VHF): 30 Mhz à 300 Mhz

- Ultra Haute Fréquence, “UHF”: 300 Mhz à 3 000 Mhz (soit 3 Ghz) se trouvant, entre autre le GSM (téléphone mobile) et ses nouvelles bandes UMTS, LTE...

- Super Haute Fréquence, “SHF”: 3 Ghz à 30 Ghz

- Extra Haute Fréquence, “EHF”: 30 Ghz à 300 Ghz

De ce nouveau postulat on pourra ainsi mieux comprendre certaines choses :

- il y a un bon nombre de bandes de fréquences pouvant très éloignées les unes aux autres.

- on parle souvent de hautes fréquences mais il s’agit ici d’une vulgarisation plutôt “familiale” ne correspondant pas forcément à la bande qui en porte le nom.

### 3/ Propriété naturelle pour chaque fréquence et bande de fréquence :

Il est important de bien préciser que la propriété d’une fréquence peut être différente d’une bande à une autre.

J’entends trop souvent dire, par inconscience et par manque d’information, que les effets d’une fréquence à une autre sont pareils, par exemple les fréquences d’un téléphone portable et de celle

des grandes ondes (radio france inter, europe 1...), pire elles ont les mêmes résultats ou performances !

Tout ceci est complètement faux et grossier, idem, on sursaute lorsque nous entendons cela affirmait d'un côté par ERDF ou de l'autre par des opposants.

Un peu de théorie...

Le mode de diffusion et donc de propagation des ondes est proportionnel à sa fréquence, à son mode de transmission et enfin à sa puissance d'émission.

Par exemple:

- les Ultra Hautes Fréquences (UHF) du téléphone portable (2G à 4G inclus) appelé aussi faussement et vulgairement les "hautes fréquences" se diffusent en onde direct (à vue) et ont besoin d'une puissance suffisante pour couvrir une région théorique, atténuation des signaux par les matériaux, pas ou peu de différence de propagation entre le jour et la nuit ;
- les Basses Fréquences (LF) des grandes ondes (radiodiffusion) où l'on trouve à proximité d'ailleurs le cpl du Linky devenu rayonnant du fait du conducteur électrique non blindé (se comportant comme une antenne) se diffusent en onde de sol (en suivant la courbure de la terre) n'ont pas forcément besoin d'une grande puissance à l'émission pour se diffuser naturellement sur une plus grande distance, faible atténuation par les matériaux, les plans d'eau étant d'excellent conducteurs, bonne propagation des signaux la nuit (la distance peut être multiplié par deux facilement) ;

Voilà pour la propriété naturelle de propagation des ondes en fonction de sa fréquence et de sa puissance. Vous saisissez un peu mieux la différence maintenant ?

#### **4/ Différence entre les modes de transmission :**

Il faut aussi savoir qu'en fonction du mode de transmission, les effets sur la distance, les cellules vivantes et sur une incidence de l'appareillage électrique peuvent aussi être différents, parfois très différents.

Par exemple:

- le mode de transmission analogique, bien que souvent assez puissant, d'un émetteur de la bande FM aura moins d'impact sur l'environnement vivant et perturbera moins (mais quand même) l'appareillage électrique, dans le cas où l'émetteur se situerait très très proche de chez vous, voir à côté de chez vous ;
- le mode de transmission numérique utilisé par le téléphone portable, plusieurs normes sont maintenant utilisées, auront plus d'impact sur le vivant et l'appareillage électrique, sous réserve aussi de s'en trouver à proximité ;
- le mode de transmission numérique utilisé par le CPL du linky est particulièrement impactant pour le vivant, plus encore sous son protocole G3 et cause d'innombrables incident sur l'appareillage électrique domestique, mais ici l'émetteur se trouve... chez vous et souvent à l'intérieur ! combien même sa puissance (en tant que tel) soit minime.

Une rumeur sur laquelle il faut couper court : il n'y a aucun rapport lorsque l'on peut entendre ou lire ici et là du genre, "c'est pareil avec la TNT, nous sommes pollués dans nos foyers ! "

Ceci est d'un risible, mais explication:

Un émetteur: "émet" (en fait il transmet) et donc diffuse un rayonnement électromagnétique ;

Un récepteur: "reçoit" et donc collecte les ondes électromagnétique et les interprète ensuite en fonction de son application ;

Le signal reçu par le récepteur (la télévision par exemple, via UNE ANTENNE RATEAU dans ce cas de figure précis) est à peine mesurable et surtout proportionnel avec la distance de l'émetteur, son signal est infime mais suffisamment exploitable pour le récepteur.

Maintenant... qui d'entre vous se trouve à moins de 1000 mètres d'un émetteur de télédiffusion (de type régional ou local à préciser pour les concernés) ? Ceux qui répondent "oui" je pourrais éventuellement leur donner une suite rassurante...

Pour aller plus loin...

Qui d'entre vous utilise un émetteur de télévision dont l'antenne se trouverait à l'intérieur du domicile ? Ceux qui répondent oui c'est pour amuser la galerie ?

#### **5/ Deux grandes familles de rayonnements :**

- non-ionisant: 0 hz à plus de 1 000 Ghz (radiofréquences principalement mais pas que) longueur du kilomètre au millième de millimètre
- ionisant: forme de lumière, laser, rayon x et autres, radioactivité... longueur d'onde infiniment petite

## 6/ Les normes :

Enfin les "normes" !

a/

En ce qui concerne les fréquences de fonctionnement du cpl Linky, à savoir au protocole G1 et G3, soit exactement de 10 khz à 95 khz (bande de garde comprise de la bande dite CENELEC A), les normes actuelles (valeurs limites de référence) n'ont absolument pas bougé d'un iota depuis la norme "préhistorique" de 1999 (EU), retranscrite par le décret français de 2002. Qu'attendez vous de ces normes ?

Sachez que tant que nos "gouvernants" ne daignent toujours pas "ouvrir" les yeux et les adapter à la réalité, celles ci ne vous protégeront pas !

Petit rappel pour couper court aux rumeurs et mauvaises interprétations.

En ce qui concerne la référence du seuil limite sanitaire comprenant donc la plage de fréquence empruntée par le CPL du Linky:

- **champ électrique "E" : 87 V/m** ----- < compris entre 3 khz et 1000 khz (soit 1 Mhz) >

- **champ magnétique "B" : 6.25  $\mu$ T (soit 6250 nanoTelsa)** ----- <compris entre 3 khz et 150 khz >

b/

Par ailleurs, mais **UNIQUEMENT POUR UN AMENAGEMENT DES LIMITES D'EXPOSITION DU TELEPHONE MOBILE (notamment), la résolution (Conseil Euro) 1815 de 2011 a émis le "vœu" de limiter le seuil du champ électrique à 0.6V/m en y ajoutant tout de même du DECT, WiFi et Wimax, soit globalement de 800 Mhz à 2600 Mhz (voir 5 Ghz si on intègre la seconde bande Wifi N et Wimax). ABSOLUMENT RIEN N'A ETE REVUE DEPUIS 1999 EN CE QUI CONCERNE UN NOUVEL AMENAGEMENT DE LA BANDE BASSE FREQUENCE QU'EMPRUNTE LE CPL Gx DU LINKY !**

Il ne faudra donc pas s'attendre à une surprise du rapport de l'ANSES de juillet, quand à ERDF il aura toujours une marge phénoménale pour dire qu'il se trouve en dessous de la norme, tant qu'elle reste fixée au seuil maxi de 87 V/m (champ E) !

Il serait plutôt judicieux d'axer l'angle d'attaque sur une baisse du seuil de cette bande de fréquence auprès de nos gouvernants mais surtout de bien préciser à tous que ce n'est plus ici, et je souhaite que cela soit clair pour tout le monde maintenant, la valeur lue du champs électrique qui importe pour argumenter sur l'aspect sanitaire (combien même elle serait comprise entre **0.6 et 2V/m** en fonction de sa distance de relevé) , mais sa durée d'exposition qui est assez importante en fonction des situations et des protocoles CPL utilisés !

c/

En parallèle à la norme concernant les limites de seuil en référence au sanitaire, existe aussi *la norme de Compatibilité ElectroMagnétique (CEM) qui est est fixée à 3V/m* en zone résidentielle (de repos, de vie) par la Directive Européenne 2014/30/UE du 26 février 2014 (qui remplace la 2004/108/CE) retranscrite récemment par le décret français n° 2015-1084 du 27 août 2015 (consolidé le 30 mai dernier).

Cette limite de champ électrique devrait correspondre à *l'ensemble des fréquences* et souvent "*rappelée*" en ce qui concerne les trois bandes de la téléphonie mobile, soit les fréquences UHF de 900, 1800 et 2100 Mhz.

On peut aussi préciser en ce qui concerne le concentrateur (voie publique) ainsi que pour l'ERL (inclus en option dans le Linky), que ces deux dispositifs sont aussi assujettis d'une part au vœu émis par la résolution 1815 mais aussi concernés par la limite de la CEM (3V/m !) Je ne suis pas sûr de savoir si ERDF (ENEDIS) ait pris connaissance de cette particularité...

