

Réseaux Wi-Fi et santé publique

Département de l'Instruction Publique

Classification :
Public

Version :
1.0

Date :
21/04/16

Votre interlocuteur :
Vincent VUILLEMIN

Sommaire

1	INTRODUCTION	3
2	THEORIE ET NORMES ACTUELLES EN SUISSE	3
3	MESURES EN CONDITIONS REELLES	6
3.1	MESURE A - CHAMPS ELECTROMAGNETIQUE DU POINT D'ACCES	7
3.2	MESURE B - CHAMPS ELECTROMAGNETIQUE DE L'ORDINATEUR	8
4	PUBLICATIONS SUR LES EFFETS DU WI-FI SUR LA SANTE	9
5	CONCLUSION	10

Table des figures

Figure 1: Spectre des fréquences	3
Figure 2: Valeurs limites en fonction de la fréquence.....	4
Figure 3: Valeurs d'émission moyenne d'équipements usuels	4
Figure 4: Formule théorique de puissance de signal en fonction de la distance	5
Figure 5: Principe de mesure	6
Figure 6: Résultat des Mesures A	7
Figure 7: Résultat des Mesures B	8

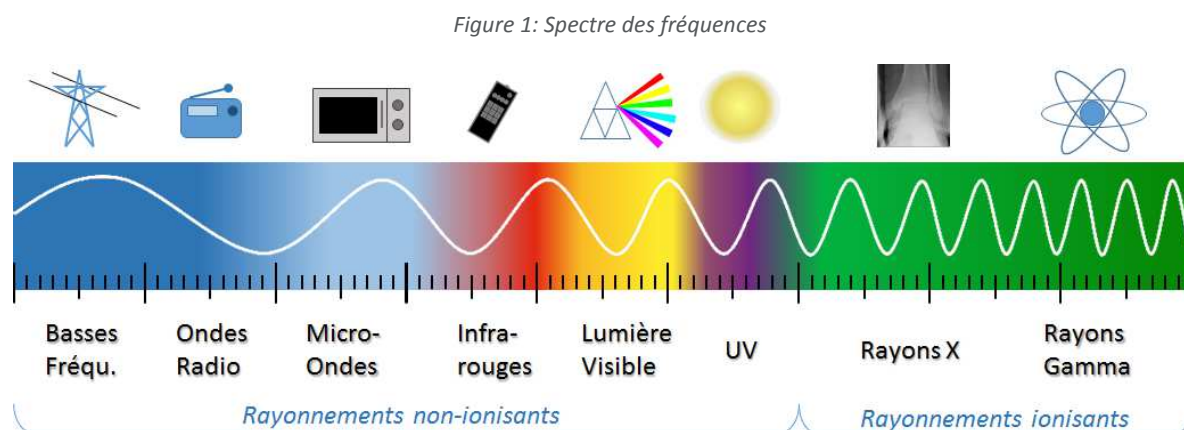
1 Introduction

Les ondes sont omniprésentes dans notre monde moderne : les téléphones portables, antennes, micro-ondes, radio et Wi-Fi, parmi tant d'autres technologies, utilisent tous ce moyen de transport.

Le principe même du Wi-Fi, sujet principal de cette étude, est de remplacer la transmission de données câblée par des ondes électromagnétiques.

2 Théorie et normes actuelles en Suisse

Les ondes Wi-Fi font partie de la famille des rayonnements non-ionisants comprenant aussi bien le rayonnement optique (infrarouge, ultraviolets, ...) que les champs électromagnétiques.



Les fréquences utilisées par les réseaux Wi-Fi (2,4 et 5 GHz) sont de type micro-ondes, dénomination générale indiquant que la longueur d'onde se trouve dans la gamme allant de 30 centimètres à 1 millimètre et incluant également les téléphones sans fil de type GSM ou domestique, le Bluetooth et bien d'autres technologies.

Afin de nous protéger d'éventuels impacts physiologiques, des limites ont été édictées et font partie intégrante des normes Wi-Fi actuelles

Elles sont contrôlées en Suisse d'après l'Ordonnance sur la protection contre le rayonnement non ionisant (ORNI)¹, suivant elle-même les recommandations de la Commission internationale de protection contre les rayonnements non ionisants (ICNIRP en anglais)² faisant partie de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

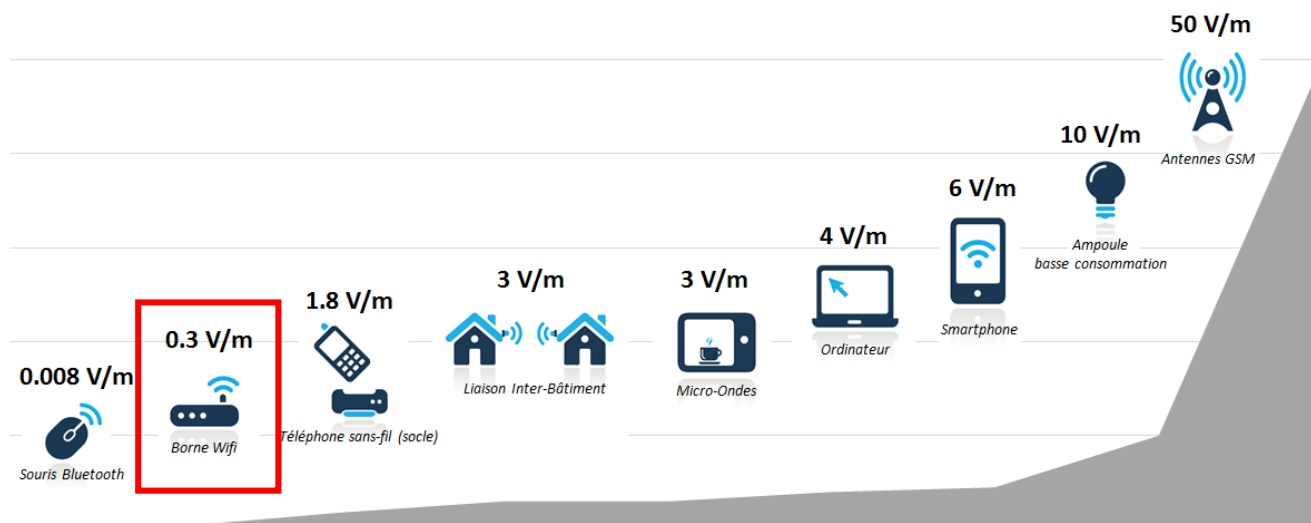
Ces organismes ont défini les valeurs limites suivantes :

Figure 2: Valeurs limites en fonction de la fréquence

Fréquence	Valeur limite (V/m)	Fréquence	Valeur limite (V/m)
< 1 Hz	-	1-10 MHz	$87 / \sqrt{f}$
1-25 Hz	10 000	10-400 MHz	28
0,025-3 kHz	$250 / f$	400-2000 MHz	$1,375 \cdot \sqrt{f}$
3kHz - 1 MHz	87	2-300 GHz	61

La limite de **61 V/m** indiquée peut être comparée aux valeurs moyennes mesurées à **40 cm** d'objets du quotidien (valeurs obtenues auprès de l'OFCOM) :

Figure 3: Valeurs d'émission moyenne d'équipements usuels

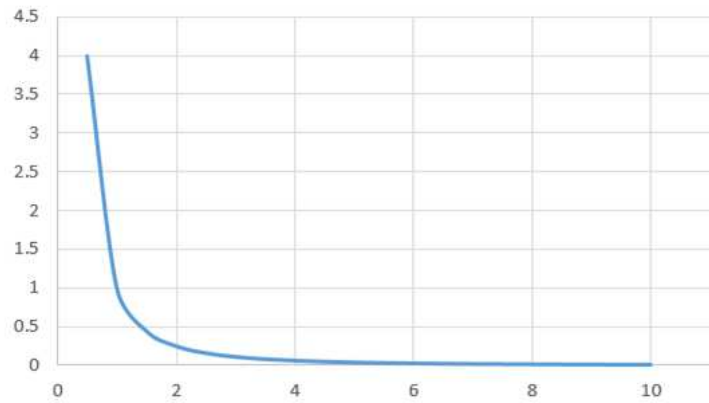


Un point d'accès Wifi est donc indiqué à une valeur de 0,3 V/m, largement inférieure à la norme.

La distance à laquelle est mesurée cette valeur est très importante car, selon la théorie, elle décroît très rapidement selon la formule suivante :

Figure 4: Formule théorique de puissance de signal en fonction de la distance

$$x = \frac{1}{\text{distance}^2}$$



3 Mesures en conditions réelles

Afin de valider les éléments fournis par les organismes officiels nous avons mené une campagne de mesure indépendante.

Nous avons effectué deux analyses distinctes :

- A) Mesure du champ électromagnétique émis par le point d'accès Wi-Fi en éloignant l'outil de mesure de ce dernier
- B) Mesure du champ électromagnétique émis par la carte Wi-Fi d'un ordinateur portable en rapprochant à la fois l'outil de mesure et l'ordinateur du point d'accès Wi-Fi avec lequel il communique.

Figure 5: Principe de mesure



Ceci nous permet d'adresser également la zone la plus proche de l'utilisateur : son équipement.

En fonction des capacités du point d'accès Wifi et de la modernité du client, la bande de fréquence de 2,4 GHz ou de 5 GHz peut être utilisée.

Ces deux bandes de fréquences sont donc étudiées, malgré le fait qu'en 2016 la plus grande majorité des communications Wi-Fi se fasse sur la bande des 5 GHz.

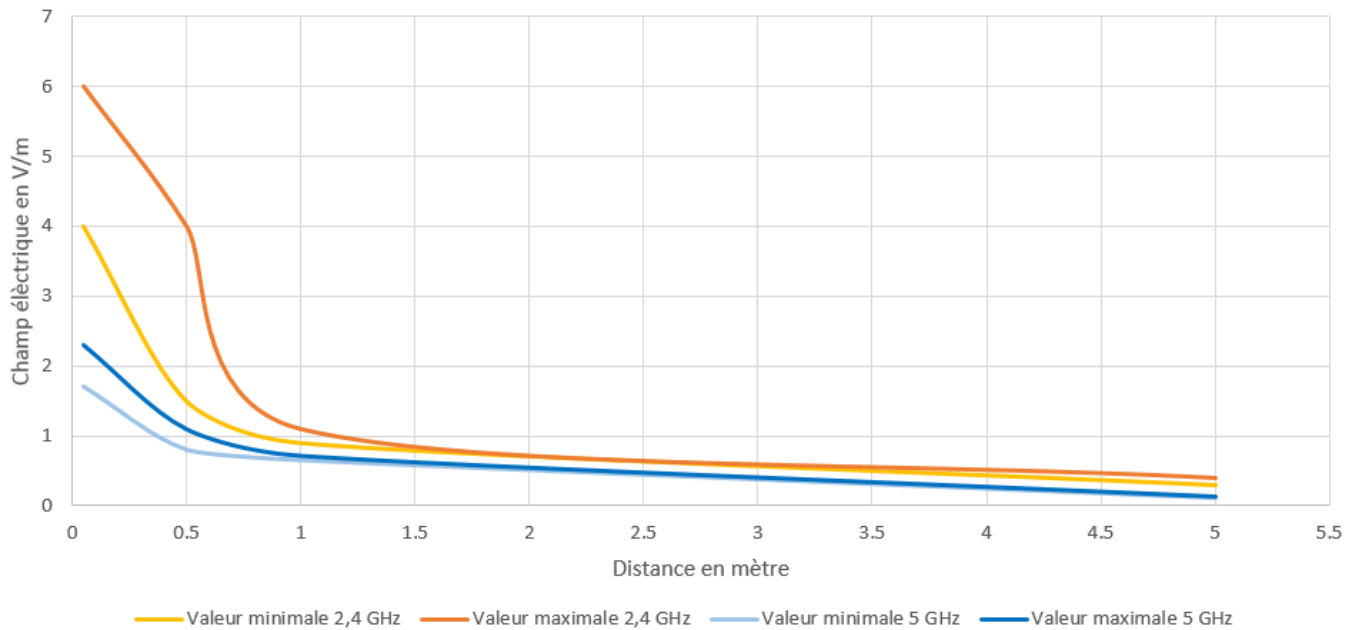
Les mesures ont été effectuées en environnement de travail commun (potentiellement perturbé au niveau électromagnétique), à l'aide de matériel professionnel.

Les résultats des mesures sont présentés de façon synthétique, le protocole de mesure précis ainsi que les résultats numériques sont disponibles séparément.

3.1 Mesure A - Champs électromagnétique du Point d'Accès

Nos mesures, effectuées en éloignant l'instrument de mesure du point d'accès, ont relevé les résultats suivants :

Figure 6: Résultat des Mesures A



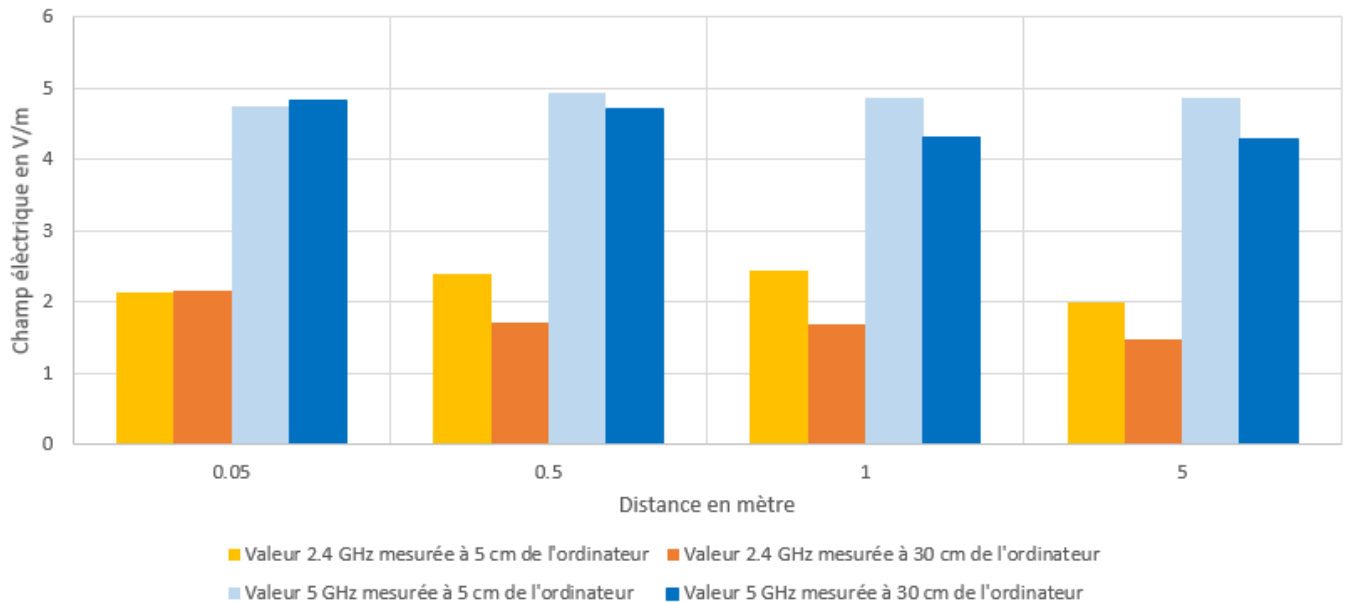
Nous observons que la bande de fréquence la plus répandue, celle des 5 GHz, les résultats à 50cm sont déjà très faibles, aux alentours des 1 V/m.

Le niveau observé dans la bande des 2.4 GHz est un peu plus important mais reste raisonnable.

3.2 Mesure B - Champs électromagnétique de l'ordinateur

Nos mesures, effectuées en éloignant le couple « instrument de mesure/ordinateur » du point d'accès Wi-Fi, ont relevé les résultats suivants :

Figure 7: Résultat des Mesures B



On constate cette fois que la fréquence des 5 GHz émet de façon plus importante (certainement de par le fait que cette fréquence est plus sensible à l'atténuation) et également que la distance par rapport au point d'accès impacte peu le niveau d'émission.

A contrario, la distance entre l'instrument de mesure et l'ordinateur (5cm ou 30cm) fait très rapidement baisser l'intensité, passant dans notre cas de 5 V/m à 2 V/m.

4 Publications sur les effets du Wi-Fi sur la santé

Plusieurs organismes nationaux et internationaux sont aujourd'hui au cœur de recherches et d'études constantes sur l'impact des ondes électromagnétiques sur la santé de la population (enfants, personnes âgées, personnes actives, etc...).

Voici les extraits des principaux résultats :

- D'après l'Office Fédéral de la Santé Publique, l'OFSP³ :

« Selon les connaissances actuelles et sur la base des mesures d'exposition disponibles, le rayonnement à haute fréquence généré par les réseaux sans fil est trop faible pour provoquer, [...] des effets sanitaires aigus et détectables. Les effets à long terme et les effets non thermiques ont encore été trop peu étudiés. A l'heure actuelle, les études effectuées sur les effets exercés par les Champs Electromagnétiques à haute fréquence dans le domaine des faibles doses sont en dessous des valeurs limites en vigueur et ne permettent pas de conclure que les réseaux sans fil constituent une menace pour la santé. »

- Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, l'OMS⁴ :

« A ce jour, le seul effet sanitaire des champs RF établi dans des études scientifiques a été une augmentation de la température corporelle (> 1 °C) lors d'une exposition à des champs de très haute intensité que l'on ne trouve que dans l'industrie, comme avec les systèmes de chauffage haute fréquence par exemple. Les niveaux d'exposition aux RF des stations de base et des réseaux sans fil sont si bas que l'augmentation de la température est insignifiante et n'a aucun effet sur la santé humaine. »

« Compte tenu des très faibles niveaux d'exposition et des résultats des travaux de recherche obtenus à ce jour, il n'existe aucun élément scientifique probant confirmant d'éventuels effets nocifs des stations de base et des réseaux sans fil pour la santé »

- Selon l'ICNIRP⁵ :

(Traduit de l'anglais)

Les hautes fréquences peuvent notamment avoir comme effet une hausse de la température des tissus exposés et peuvent causer, à partir d'une valeur limite, de sérieux effets sur la santé.

En revanche dans le cas particulier d'une exposition aux hautes fréquences du Wi-Fi, le niveau d'exposition est en dessous de ce type de valeur et qu'il n'y a donc pas de hausse de la température du corps observable.

Pour finir, L'ICNIRP conclut qu'un grand nombre d'études ont été conduites sur le court et sur le long terme sans montrer aucunes preuves concluantes sur les effets néfastes du Wi-Fi.

5 Conclusion

Notre campagne de mesure ayant été effectuée en environnement standard cela explique les différences avec les valeurs fournies par d'autres études, toutefois la différence d'écart absolu envers la valeur limite de 61 V/m reste tout à fait cohérente.

Au vu des résultats de nos mesures (plus de 10 fois en dessous de la limite autorisée à 50cm et plus de 50 fois moins à 1m) et des études publiées par les organismes nationaux et internationaux, tout laisse à penser que les risques sur la santé sont extrêmement faibles.

Par principe de précaution et en tenant compte de la chute rapide de l'intensité mesurée en fonction de la distance, nous recommandons toutefois en règle générale d'éviter d'être à moins de quelques dizaines de centimètres d'un équipement Wi-Fi, tout du moins pour une durée prolongée.

¹ ORNI : <https://www.admin.ch/opc/fr/classified-compilation/19996141/index.html>

² ICNIRP : <http://www.icnirp.org/> (en anglais)

³ <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/03570/index.html?lang=fr>

⁴ <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs304/fr/>

⁵ <http://www.icnirp.org/en/applications/wi-fi/index.html> (en anglais)