

## Réseaux informatiques et pollution électromagnétique : des responsabilités à ne pas négliger

juin 2006

[http://www.mag-secur.com/article.php3?id\\_article=5141](http://www.mag-secur.com/article.php3?id_article=5141)

*Ce sujet est peu développé dans le monde de l'informatique. Ses conséquences doivent cependant être prises en compte lors du déploiement de solutions sans fils. Nous proposons dans cet article un état des lieux et attirons l'attention des responsables sur leur devoir et leur responsabilité.*

*Un projet de loi envisage de limiter les puissances émises. Il est donc prudent, dès aujourd'hui, de s'intéresser à ces limites pour ne pas devoir d'ici peu passer en pertes des investissements réalisés trop vite et sans réflexion.*

*On retiendra qu'aujourd'hui la puissance émise est limitée à 100 mW et que la densité de puissance ne doit pas dépasser 3 V/m. Mais [cette dernière valeur pourrait être abaissée à 0,6 V/m...](#)*

Il y a quelques années, les puissances autorisées pour les transmissions de données par radio en bandes ISM n'étaient que de 10 mW. Elles ont été portées à 100 mW. Mais, les sources de pollution électromagnétiques se multiplient et la course aux fréquences ne fait que s'accélérer. Il faut donc aujourd'hui également s'intéresser aux limites de densité de puissance rayonnée.

Chronologiquement, en dehors des systèmes gouvernementaux, les principaux pollueurs sont :

- ▶ la télévision entre 400 et 800 MHz ;
- ▶ la FM aux environs de 100 MHz ;
- ▶ la téléphonie mobile : réseaux privés, ou PMR, vers 400 MHz ,GSM à 900 MHz et 1.800 MHz, le DECT à 1,9 GHz , et la téléphonie dite 3G à 2,1 GHz.
- ▶ les réseaux informatique : Wifi, 2,4 GHz et 5 GHz, Wimax 3,5 GHz et 5,8 GHz. On annonce des réseaux à 60 GHz.

Parmi toutes ces sources, certaines sont déployées en extérieur, d'autres en intérieur. Le principal contributeur externe est la téléphonie mobile. La principale source de pollution interne sera à court terme le Wifi et les réseaux informatiques en général.

### Exposition aux ondes

Afin d'évaluer l'exposition aux ondes électromagnétiques en un point, on utilise une mesure de densité de puissance rayonnée en Watt par mètre carré caractérisée par la composante du champ électrique généré en Volt/mètre (V/m).

La pollution va dépendre de plusieurs facteurs :

- ▶ la puissance isotrope Rayonnée équivalente (PIRE) par la source dans la direction du point de « la victime » ;
- ▶ La distance entre la source et la « victime » ;
- ▶ Le nombre de sources ;
- ▶ Le fait que la pollution soit intermittente ou permanente ;
- ▶ Le fait que la victime puisse ou non contrôler la source de pollution, donc prendre ou non des précautions.

Les niveaux à prendre en compte

### Ceux liés à la compatibilité électromagnétique avec les appareils électroniques

La compatibilité électromagnétique est régie par la [directive européenne 89/339CEE](#) transposée en droit français par le [décret 92-587](#) et la directive européenne [2004/108](#) qui la remplacera en 2007, les appareils de communications par radio sont soumis à la directive [1999/5/CE](#) dite RTTE. Tous ces textes imposent de respecter la compatibilité électromagnétique avec les appareils électroniques.

Afin de respecter cette réglementation, **le niveau de 3 V/m pour les fréquences supérieures à 80 MHz ne doit pas être dépassé** afin de prévenir les dysfonctionnements d'appareils électroniques. Il faut prendre en compte la somme de toutes les sources en valeur crête La norme CEI 6100-4-3 relative à l'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés précise ces [limites](#).

### Ceux liés aux effets biologiques non thermiques

Arguments scientifiques par Roger Santini « [Effets biologiques et principe de précaution](#) »

Diverses études sur les effets biologiques du GSM montrent qu'il existe des effets à des niveaux inférieurs à 3V/m, par exemple 0,7 V/m. On peut citer l'étude officielle du Gouvernement hollandais parue en septembre 2003 (Rapport - TNO-FEL-Report-03148). On peut également citer l'étude « Subjective symptoms, sleeping problems, and cognitive performance in subjects living near mobile phone base stations » de H-P Hutter, H Moshhammer, P Wallner and M Kundi de l'Institute of Environmental Health, Medical University of Vienna, en Autriche. D'autres

études devraient venir concernant le Wifi et plus généralement les effets des ondes électromagnétiques.

Les pollutions électromagnétiques dues aux différentes sources se cumulent. Le niveau équivalent est la distance quadratique entre les différents niveaux d'énergie : la racine carrée de la somme des carrés.

### Comparaison des sources de pollution

Le champ électromagnétique « E » généré dans le lobe d'une antenne peut s'estimer de manière simple en champ lointain.

La PIRE est la puissance isotrope rayonnée équivalente dans l'axe de l'antenne, d : la distance

Valeur du champ électrique  $E = 5,5 \cdot \sqrt{\text{PIRE}} / d$

	PIRE maxi	0,5	1	3	10
Distance (metres)					
Wifi	0,1	3,48 V/m	1,74 V/m	0,58 V/m	0,17 V/m
Portable DECT	0,25	5,50 V/m	2,75 V/m	0,92 V/m	0,28 V/m
Station de base DECT 120 cx	2,5	17,39 V/m	8,70 V/m	2,90 V/m	0,87 V/m
Portable GSM	2	15,56 V/m	7,78 V/m	2,59 V/m	0,78 V/m
Station de base GSM	1900	479,48 V/m	239,74 V/m	79,91 V/m	23,97 V/m

Les réseaux informatiques deviennent la première source de pollution électromagnétique à l'intérieur des bâtiments. Ils commencent à être mis en accusation sur différents forums professionnels.

Le Wifi peut contribuer à diminuer le niveau global de la pollution électromagnétique à condition de respecter quelques règles élémentaires :

- Utiliser des solutions voix sur IP et supprimer toutes les installations DECT à l'intérieur des bâtiments,
- de nouvelles génération de téléphones mobiles GSM/WiFi devraient permettre d'éviter les appels sortant en GSM et en utilisant le réseau pour les appels entrant de diminuer la puissance des stations de base GSM, car il n'y a plus aucune raison dans ce cas de vouloir pénétrer les bâtiment avec le GSM.

### Un minimum de précautions est à prendre

Lors du déploiement de réseaux, il vaut mieux utiliser de la fibre, à défaut du cuivre et recourir à la radio lorsqu'il n'y a pas d'alternative ou, pour du WiFi, en remplacement du DECT et GSM.

Il faut éviter de placer des antennes à moins de 3 mètres des personnes exposées durant de longues heures, afin de garder un niveau inférieur à 0,6 V/m. Cette valeur a en effet été proposée comme maximum acceptable dans [le projet de loi n° 2491](#). Il serait très imprudent de déployer aujourd'hui des solutions dont l'usage pourraient être prochainement prohibé. Les postes de travail fixes ne doivent pas être raccordée par radio.

Il faut éviter de mettre des bornes WiFi à moins d'un mètre des appareils électroniques et à moins de 3 mètres pour les appareils à usage médical sensibles.(ECG,EMG EEG etc..).

Il faut se renseigner sur ce qu'il y a derrière les murs et cloisons. Une antenne contre un mur peut être à 20 cm de la tête de quelqu'un qui dort de l'autre coté dans certains bâtiments...

Lors de l'utilisation d'antenne directionnelle de gain X db, il ne faut pas oublier de diminuer le niveau d'émission de la même valeur que le gain. La puissance isotrope rayonnée est limitée légalement à 100 mW ([décision ART 03-908](#) applicable depuis le 25 juillet 2003). Il est hors de question de rajouter 15 dB à la puissance de 100 mW, car ceci conduirait à une PIRE de 3 W, ce qui est totalement [illégal](#).

Il faut éviter de couvrir des zones avec de multiples sources de pollutions électromagnétique, car si les valeurs efficaces s'additionnent quadratiquement, le facteur de crête du champ électromagnétique équivalent est plus élevé que celui des sources contribuant.

Dans certains cas où l'on veut tenir compte de [blindades susceptibles d'arrêter les ondes](#) il faut tenir compte de la fréquence, et en aucun cas extrapoler le cas de la FM au WiFi (rapport des longueurs d'ondes 25).

### Une responsabilité pénale

La sécurité des personnes doit passer avant la sécurité des données. Il faut anticiper, car la position actuelle des autorités sur les risques liés à l'exposition aux ondes électromagnétique est intenable à moyen terme. Installer aujourd'hui des équipements qui demain ne seront plus autorisés n'est pas intéressant pour une entreprise ou une administration. Dépasser le niveau d'immunité de 3V/m des appareils électroniques est déjà une violation caractérisée des [règles prévues par la théorie](#) pour prévenir le risque en matière de compatibilité électromagnétique qui est inscrit dans la loi aux principales exigences de [l'article L32 12°](#) du code des postes et communications électroniques ( transposition en droit français de la directive RTTE).

D'autre part, les associations [Priartem](#), [Next up](#), [Robin des toits](#), [Criirem](#) demandent une baisse du niveau d'exposition due à la téléphonie mobile à 0,6V/m pour protéger des effets non thermiques tout comme le [projet de loi N° 2491](#) déposé le 13 juillet 2005 par différents députés cosigné par [Nathalie Kosciusko-Morizet](#) présidente du groupe santé environnement à l'Assemblée Nationale.

Quoiqu'il en soit, [la responsabilité pénale](#) des responsables informatiques pour [mise en danger délibérée de la vie d'autrui](#), peut d'ores et déjà être engagée aujourd'hui si les seuils de 3 V/m en valeur crête sont dépassés, en vertu du [principe de précaution](#) applicable en matière de santé et d'environnement (article 1 de la [charte constitutionnelle de l'environnement](#))

[Gael Le Maignan de Kerangat - Ingénieur électronicien](#)  
juin 2006