



Réseaux sans fil

Daniel AZUELOS
Architecture réseau
Institut Pasteur



Table des matières

Réseaux sans fil	3
802.11b	4
Fonctionnement	5
Mobilité.....	7
Réglementation	8
Mise en œuvre	9
Prérequis	11
Installation	12
Configuration	13
Ondes électro-magnétiques	15
Spectre électro-magnétique	16
Propagation	17
Transparence	18
Sécurité	19



Réseaux sans fil

Réseaux utilisant des ondes hertziennes pour établir une liaison entre 2 équipements mobiles.

Dénominations :

- WLAN : Wireless LAN ;
- RLAN : Radio LAN ;
- RLR : Réseau Local Radio ;
- AirPort : Apple ;

→ réseaux sans fil !

Idée : onde hertzienne \approx porteuse sur ligne téléphonique pour établir une liaison permettant le transfert de données numériques.

Utilisée pour les transmissions satellite.



802.11b

IEEE : 1997 → 802.11
 1999 → 802.11b

Standards spécifiant les méthodes d'accès à un medium physique permettant la construction de réseau.

Le medium physique est ici une bande de fréquence : **2,4 GHz**.

Utilisation du medium : DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum). 14 canaux, seuls 11 sont utilisables aux U.S.A., 4 en France.

Méthode d'accès : CSMA/CA (diffusion \approx Ethernet).

Débits : **11 Mbit/s** ; 5,5 Mbit/s ; 2 Mbit/s ou 1 Mbit/s.

Débit adapté automatiquement en fonction du rapport S/B.



Fonctionnement

Antenne (= émetteur & récepteur) : carte Wavelan (Lucent).

Carte Wavelan \approx carte Ethernet / modem / émetteur.

Une borne AirPort = répéteur à 3 interfaces :

1 modem V90 ;

1 carte Ethernet 10 Mbit/s ;

1 carte Wavelan 11 Mbit/s.

Visibilité radio \Rightarrow établissement d'une liaison.

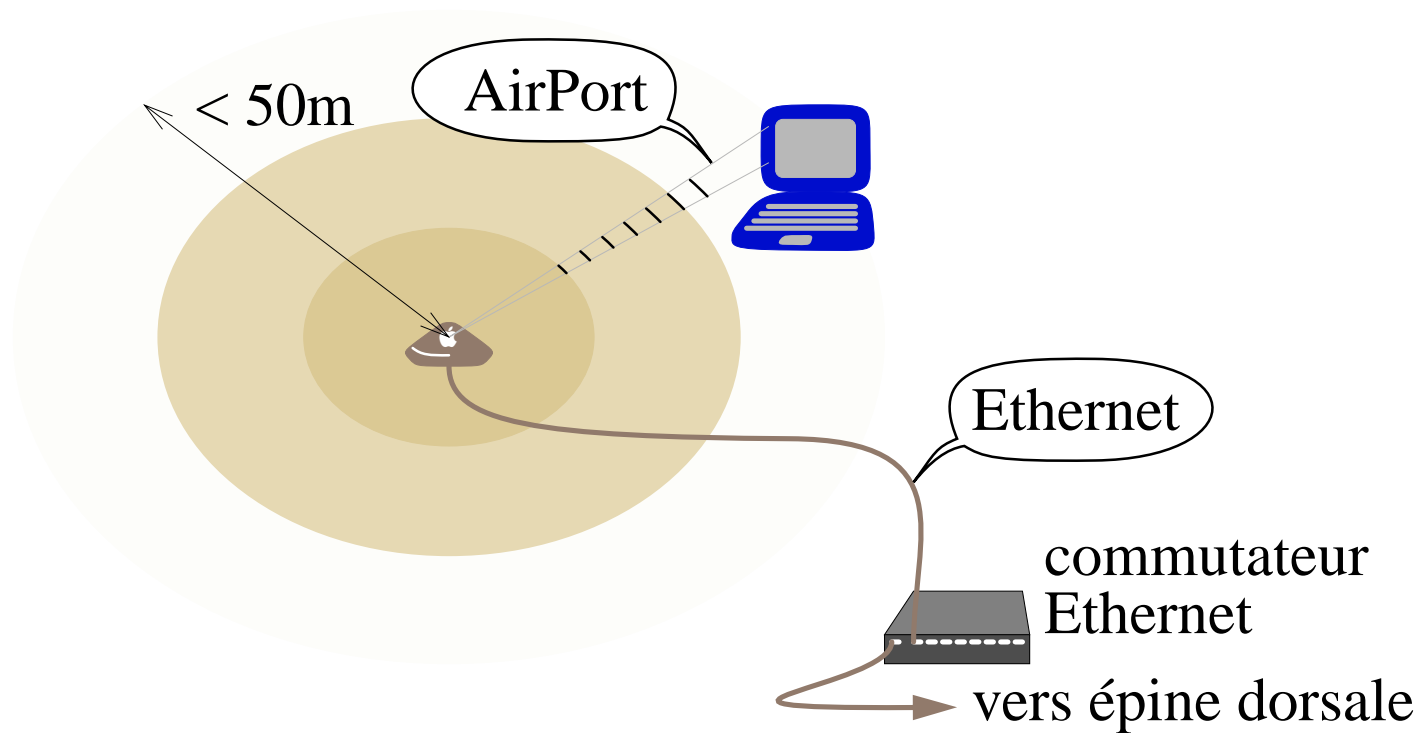
Déplacement

\Rightarrow variabilité du S/B

\Rightarrow renégociation de la vitesse utilisable sur la liaison.

Éloignement, obstacle \Rightarrow suppression de la liaison.

Fonctionnement



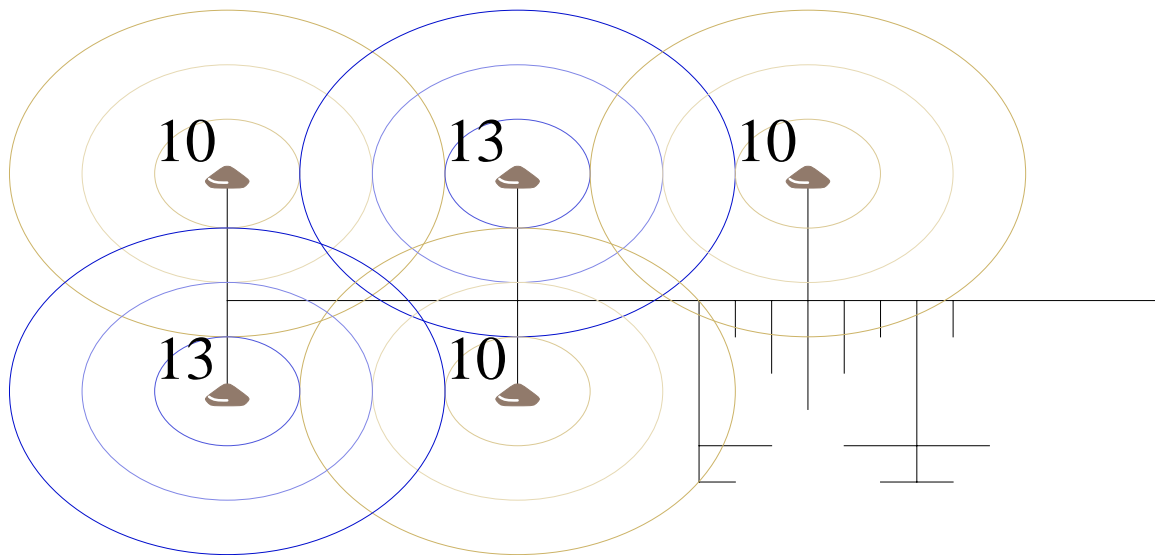
Une liaison \Rightarrow 2 cartes AirPort !

Raccordement au reste du réseau \Rightarrow liaison Ethernet.

Mobilité

La nature de la liaison permet naturellement la mobilité à l'intérieur du champ d'une antenne.

Au delà, un portable peut passer de l'une à l'autre :
⇒ intersection de champs sans interférence.





Réglementation

L'ART (Autorité de Régulation des Télécommunications) limite l'utilisation de 802.11b à la bande de fréquences :
2446,5 MHz - 2483,5 MHz.

La puissance rayonnée doit être < 100 mW.

Formulaire de demande d'autorisation :

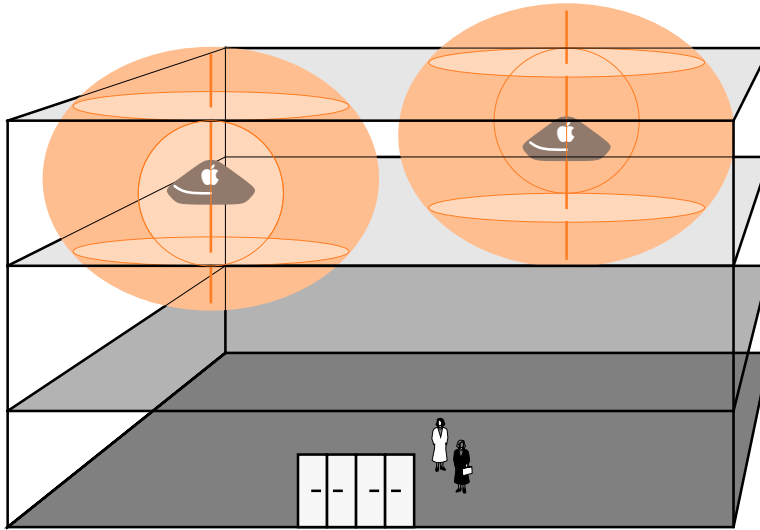
<http://www.art-telecom.fr/licences/rlrref.htm>

Pour les agglomérations $> 50\ 000$ habitants, autorisation acquise si l'ART ne répond pas avant 1 mois :
nous avons une autorisation explicite !

Utilisation sur la voie publique : interdite !

Utilisation à la maison \Rightarrow autorisation & attention aux voisins !

Mise en œuvre



Contraintes à respecter :

- spatiale : couverture maximale, interférence minimale ;
- sécurité : des personnes, des données ;
- matérielle : raccordement aux réseaux électrique et Ethernet.



Mise en œuvre

Un réseau sans fil est un choix pertinent de construction d'accès :

- dans un grand espace ;
- pour plusieurs portables qui occupent un même lieu mais à \neq moments ;
- loin d'une baie informatique ($> 100\text{m}$) ;
- en des zones où le passage de câbles Ethernet n'est pas envisageable (laboratoire avec des normes de sécurité élevées).

Nous construisons 2 types de réseaux sans fil :

- réseau interne en libre service \rightarrow bibliothèques, salles de réunion ou conférence ;
- extensions de réseaux Ethernet en attente de réfection ou extension difficile.



Prérequis

Portables : iBook, PB G3 (récents), PB G4 ;
modèles avec emplacement PCMCIA ;

Transportables : iMac (sauf 1er modèle) ;

Systeme : MacOS \geq 8.6, mieux MacOS 9.0.4,
Windows 98 (sur portable + carte PCMCIA).

Des solutions existent sur d'autres systèmes d'exploitation et d'autres types de matériels. Pour l'instant il s'agit essentiellement de solutions de « suiveurs » qui apportent plus de problèmes que d'innovations :

⇒ trop coûteuses en temps de maintenance.



Installation

2 possibilités :

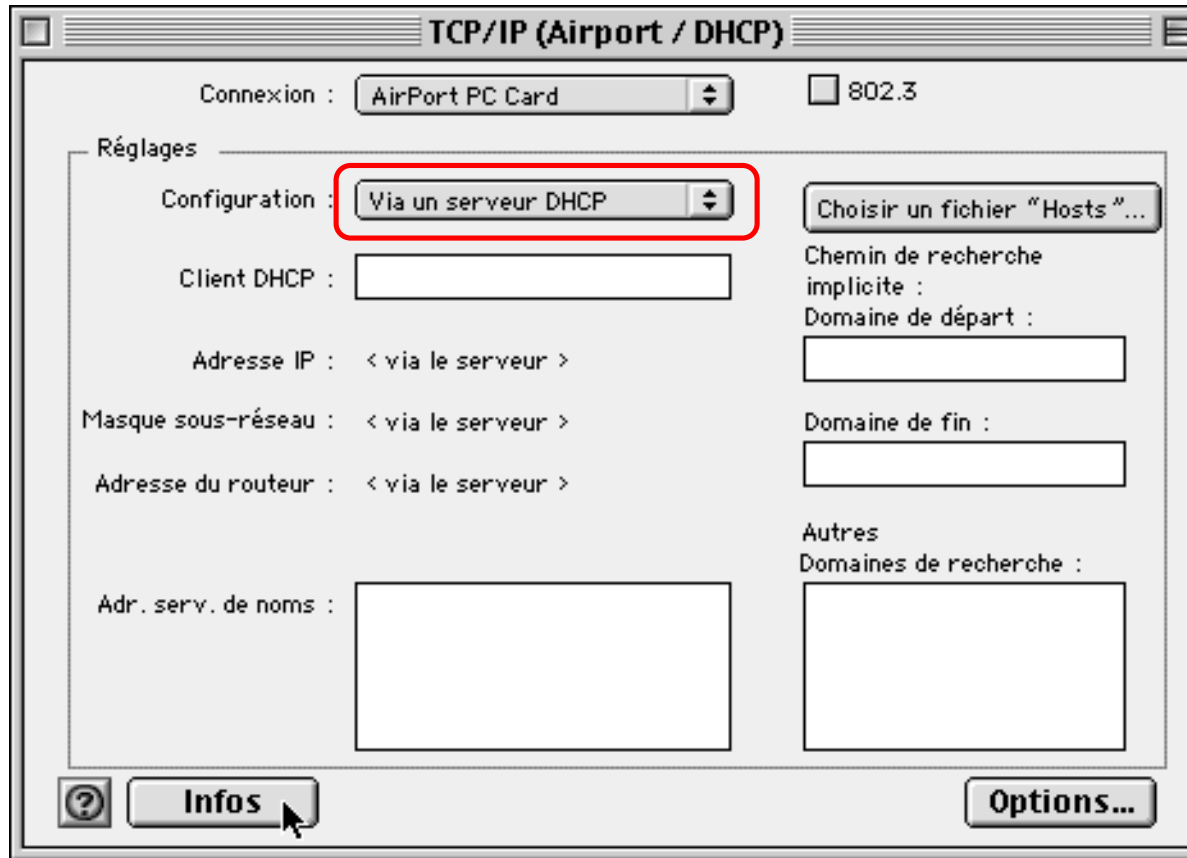
- pré-installation achetée à la commande d'un portable :
<http://til.info.apple.com/techinfo.nsf/↵artnum/n95137> ;
- nous acheter une carte AirPort :
interne ou bien PCMCIA (≈ 100).

Le logiciel est automatiquement inclus avec MacOS 9.0.4.

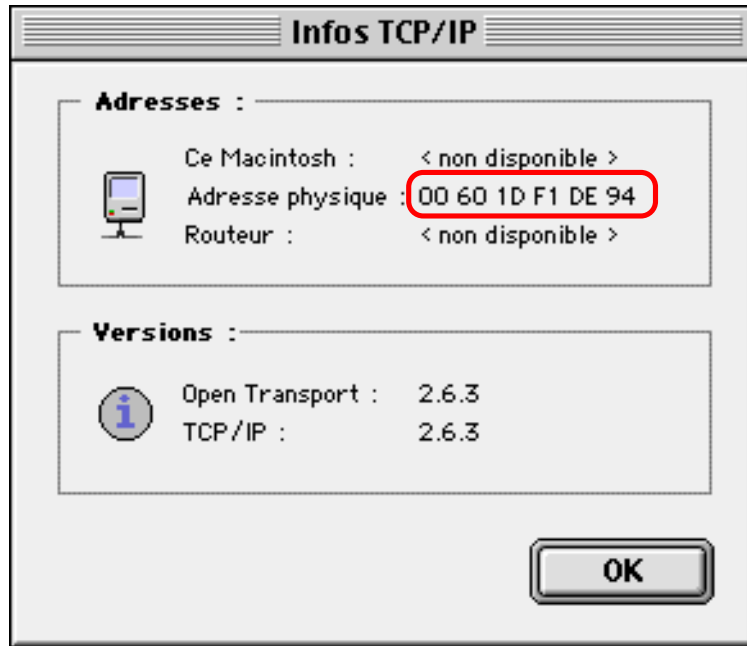
Temps d'installation (matérielle + logicielle) $< 30'$!

Configuration

AppleTalk et TCP/IP sur AirPort (→ Réglages de mobilité).



Configuration



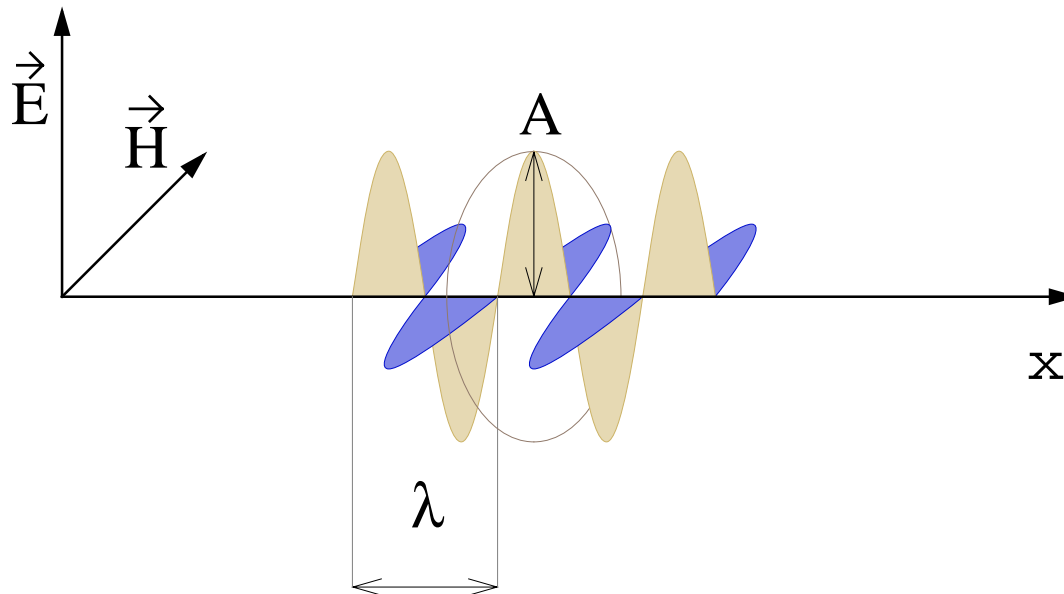
Adresse physique : propre à chaque interface et accessible lorsque le port est actif.

Nous la communiquer à la demande de raccordement
→ intégration sur notre serveur DHCP.

Ondes électro-magnétiques

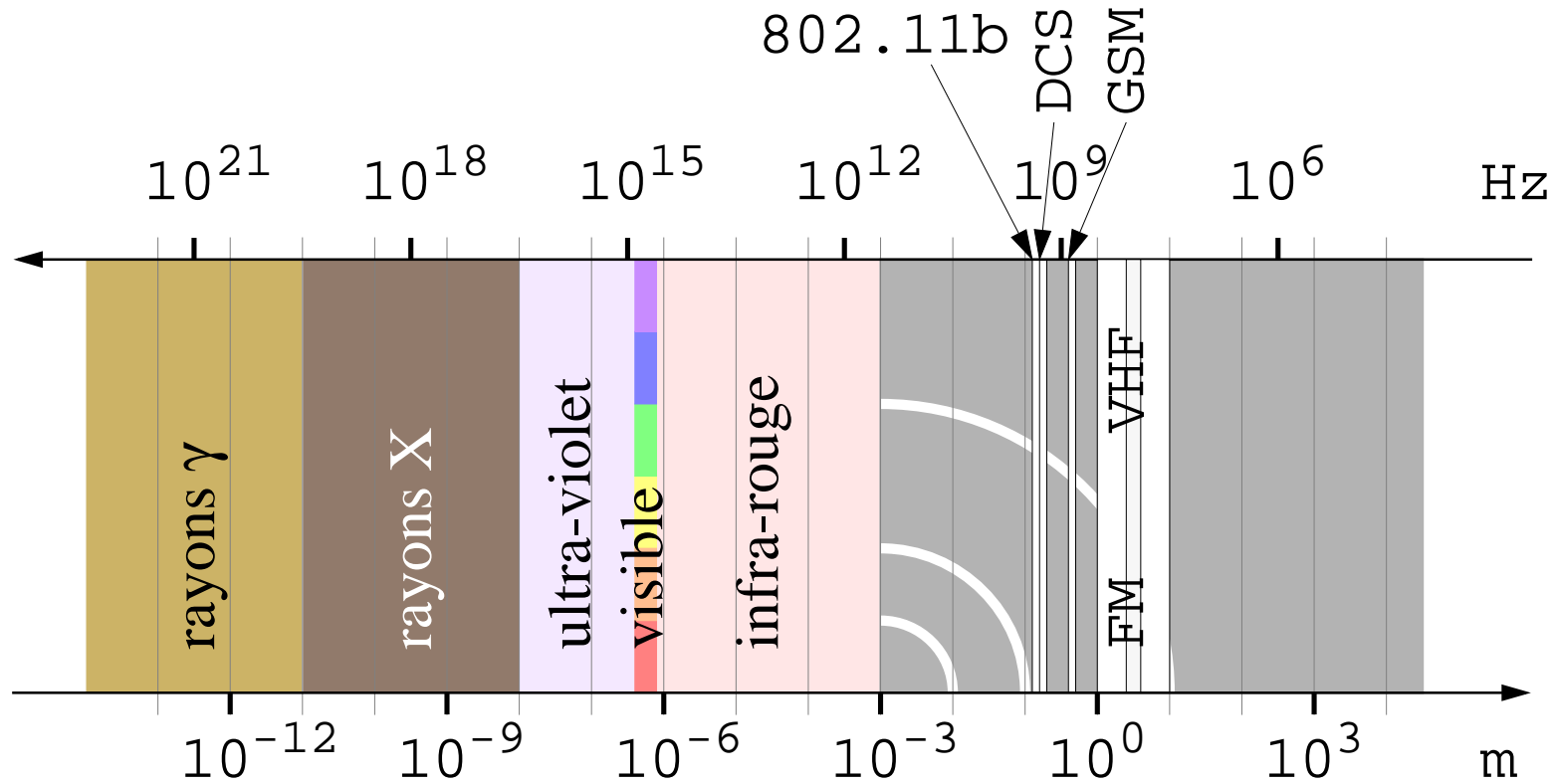
Ondes radios, infra-rouge, visible, ultra-violet, X, γ ...

$$\lambda \times \nu = c \approx 3 \times 10^8 \text{ m/s .}$$





Spectre électro-magnétique





Propagation

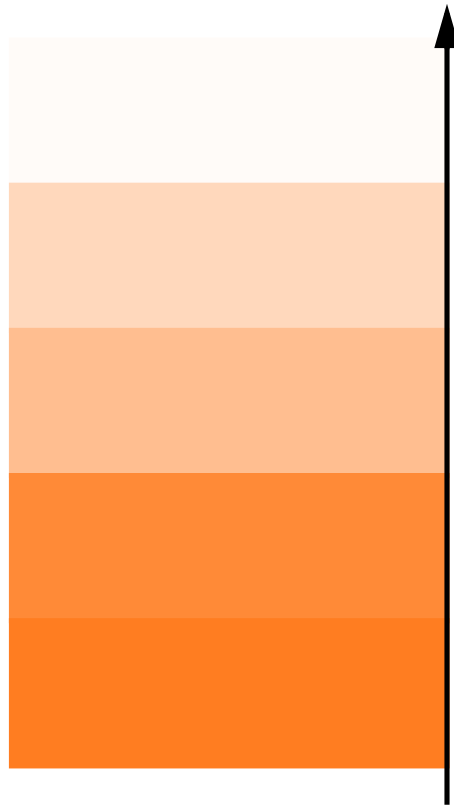
Une onde électro-magnétique se propage en ligne droite, à vitesse $c \approx 3 \times 10^8$ m/s dans le vide. Dans tout autre milieu, elle peut être :

- réfractée ;
- réfléchie ;
- diffractée ;
- absorbée.

Une onde électro-magnétique est absorbée par un circuit résonnant à sa fréquence : plomb, nos os, O₂, l'atmosphère, H₂O, la pluie, le maillage du béton armé.



Transparence



air
bois
air humide
plastique, verre
eau, végétation
animaux, nous
cloisons en plâtre, brique
béton
verre blindé
métal conducteur



Sécurité

Les normes internationales d'utilisation des radio fréquences spécifient puissance rayonnée < 100 mW.

Apple a choisi d'utiliser une puissance \approx **30 mW** !

\Rightarrow champs réduits en puissance et portée ;

\Rightarrow facilité de couverture de volumes complexes.

Santé publique : nombreuses études en cours, surtout au sujet de l'utilisation des téléphones mobiles :

[http://www.sante.gouv.fr/htm/↓
dossiers/telephon_mobil/](http://www.sante.gouv.fr/htm/↓
dossiers/telephon_mobil/)

GSM : < 2 W ;

DCS : < 1 W.

Antennes GSM : 20 à 50 W ;

émetteur de la tour Eiffel : **6 MW** !