

Technologie de communication électronique haut débit sans fil, le WiMAX est encore jeune : les premiers équipements certifiés commencent seulement à apparaître, et - en France - l'attribution des licences par l'ARCEP a eu lieu en juillet 2006.

Particulièrement adapté à la desserte de territoires peu denses où la mise en place d'un réseau filaire serait trop coûteuse, le WiMAX devrait prendre son essor à partir de 2007 et apporter des usages nouveaux tels que le nomadisme.

### Points forts

- pas de travaux de génie civil
- portée de plusieurs kilomètres
- débits symétriques de plusieurs Mbit/s
- perspectives de nomadisme

### Points faibles

- technologie récente
- nécessité de disposer d'un point haut et d'une licence
- éligibilité d'un site liée à de nombreux paramètres
- débit partagé entre les usagers d'une même station

## Le WiMAX, qu'est-ce que c'est ?

Basé sur le standard IEEE 802.16, le WiMAX est une technologie de **transmission haut débit par ondes radio**.

Contrairement au *WiFi* destiné - à l'origine - à la mise en place de réseaux locaux, le WiMAX est conçu dès le départ dans un esprit de **couverture de surfaces importantes** (rayon de plusieurs kilomètres de couverture autour de l'émetteur).

Le WiMAX permet de mettre en place une liaison **point-multipoint** : à partir d'une station de base centrale on assure la desserte de multiples terminaux clients.

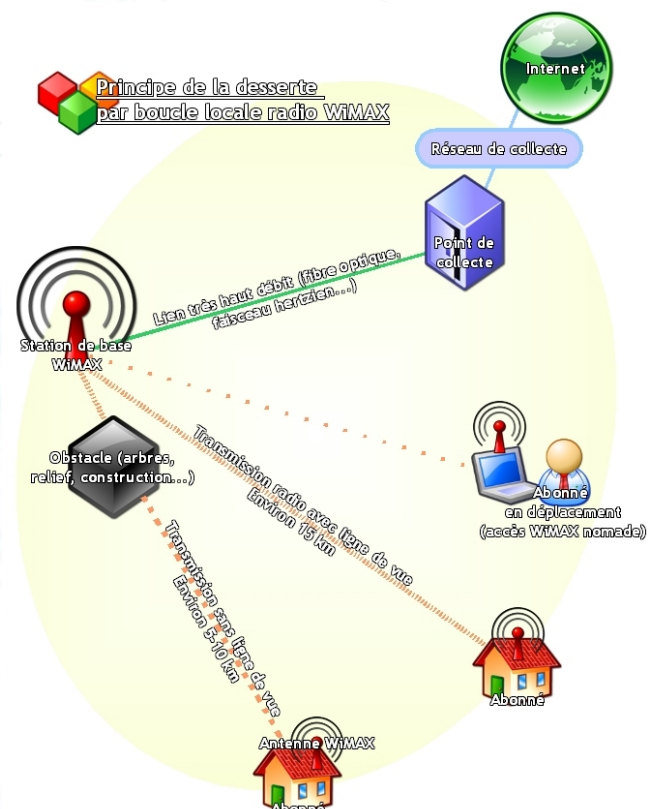
Le standard WiMAX bénéficie du support de groupes industriels puissants tels qu'Alcatel, Samsung ou Intel, rassemblés au sein d'un consortium, le *WiMAX Forum*. Ceci laisse entrevoir une certaine garantie de pérennité de la technologie, ainsi qu'un déploiement commercial à grande échelle, source de baisse des coûts.

## Schéma de déploiement

Le WiMAX permet de mettre en place une **boucle locale radio**, c'est-à-dire un lien par ondes radio entre l'utilisateur et le point de collecte, appelé "station de base". Le point de collecte assure la liaison avec le réseau internet mondial.

Depuis le coeur du réseau et en descendant vers l'utilisateur, on trouve les éléments suivants :

- une **liaison à très haut débit**, par exemple par fibre optique ou faisceau hertzien, alimentant l'émetteur WiMAX
- une **antenne WiMAX**, ou "station de base", placée sur un point haut (pylône, château d'eau,...) afin d'assurer la couverture maximale
- entre l'antenne et l'utilisateur, plusieurs kilomètres de **transmission sans fil**. Le WiMAX peut assurer une transmission sans ligne de vue (c'est-à-dire même lorsque des obstacles tels que des arbres se trouvent entre l'émetteur et le récepteur), mais cela a généralement pour effet de réduire notablement la portée.
- chez l'abonné, une **antenne WiMAX** assure la liaison entre l'émetteur de la zone et l'équipement connecté (ordinateur ou autre).



Le débit maximum est de **quelques dizaines de Mbit/s**, mais il est **partagé entre tous les utilisateurs** raccordés à une

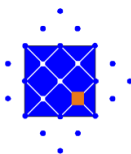
même station. Par ailleurs, le débit réel dépend de nombreux facteurs, tels que la distance entre l'utilisateur et la station, ou la topographie des lieux.

## Contraintes

Les principales contraintes au déploiement d'un réseau WiMAX sont les suivantes :

- **nécessité de disposer d'une licence** : seuls les détenteurs d'une licence sont à même de déployer des réseaux WiMAX. La bande de fréquence ouverte à cet effet s'étend de 3,4 GHz à 3,6 GHz. Le nombre de licences délivrées est limité à deux par région, en plus d'une licence nationale détenue par le groupe Iliad ; les licences régionales, attribuées par l'ARCEP en juillet 2006, permettent à des opérateurs privés et à des collectivités territoriales (suivant les régions) de développer des réseaux WiMAX. Sans licence, il peut également être envisagé de déployer un réseau s'appuyant sur une technologie proche du WiMAX, mais utilisant une **bande de fréquence libre** telle que la bande des 5,4 GHz.
- **nécessité de disposer d'un point haut** : afin d'assurer la meilleure couverture possible, l'émetteur doit être placé sur un point haut (pylône, clocher, château d'eau...).
- **nécessité de desservir les stations de base WiMAX par un réseau de collecte** (fibre optique, faisceau hertzien...)
- **ligne de vue** : les expériences en situation réelle montrent que la couverture peut aller jusqu'à 15 km si l'émetteur et le récepteur "se voient" - en l'absence de ligne de vue, la portée chute rapidement (elle est alors de l'ordre de 5 à 10 km). Il est donc préférable de disposer de la ligne de vue avec le maximum d'abonnés potentiels.
- **éligibilité soumise à de nombreux paramètres** : de manière générale, s'agissant d'une technologie hertzienne, les paramètres qui interviennent dans l'éligibilité d'un site sont très nombreux ; il est difficile d'indiquer *a priori* avec certitude si un site recevra le signal ou non, même dans un rayon de quelques kilomètres autour de la station de base. Les études radio sur site sont généralement nécessaires au préalable.

Le CETE de l'Ouest appartient au Réseau Scientifique et Technique de l'Équipement



Groupe Aménagement  
Numérique  
des Territoires

CETE de l'Ouest  
MAN – rue René Viviani  
BP 46223  
44262 Nantes cedex 2

téléphone :  
02 40 12 83 01

télécopie :  
02 40 12 84 44

cete-ouest  
@equipement.gouv.fr

## Quels territoires et quels usages ?

La technologie WiMAX apparaît comme bien adaptée dans deux scénarios :

- en **zone rurale** peu dense, le WiMAX permet de réaliser la couverture haut débit de superficies relativement importantes sans avoir à réaliser de travaux de génie civil, et en s'affranchissant des contraintes du réseau téléphonique qui limitent les zones d'éligibilité ADSL. Dans ce scénario, le WiMAX est plutôt utilisé comme une **technologie alternative**, permettant de **résorber des zones blanches**.
- en **zone urbaine** dense, le WiMAX permet d'offrir du **haut débit nomade** (par nomadisme on entend la possibilité de se connecter avec un même abonnement depuis différents endroits, mais sans déplacement pendant la connexion), du même type que ce qui existe aujourd'hui avec les hot-spots WiFi, mais à une échelle plus étendue. À terme, on peut envisager une couverture continue totale, avec des perspectives de mobilité, associée à la commercialisation d'équipements mobiles WiMAX (ordinateurs portables, PDA, téléphones...).



Une station de base WiMAX

### Sur internet

- Titulaires des licences - Site de l'ARCEP : <http://www.arcep.fr/communiqués/communiqués/2006/index-c06-31.htm>
- Portail francophone d'information et d'échange sur le développement du WiMAX : <http://wimax-fr.com>
- Site de la corporation industrielle WiMAX Forum : <http://WiMAXforum.org> (site en anglais)
- Portail dédié au WiMAX - Actualités et ressources diverses : <http://www.wimax.com> (site en anglais)

### Contact

Stéfan Le Dù – Chargé d'études techniques  
Groupe Aménagement Numérique des Territoires – CETE de l'Ouest  
stefan.le-du@equipement.gouv.fr – téléphone : 02.40.12.85.36