

## Ethernet sans fil : devenir majeur à 5GHz

*L'alternative 802.11 existe-t-elle vraiment ? Peut-on sérieusement opposer la voie 11b sur 2,4 GHz, celle des premiers réseaux sans fil, au chemin 11a sur 5 GHz ? Ou le véritable problème ne serait-il pas plutôt de deviner qui, dans la famille 5 GHz, de 11a ou d'Hiperlan, sera le véritable vainqueur.*

En moins de deux ans, les réseaux Ethernet sans fil sont passés du stade d'accessoire pour marché « marginal » à celui de complément indispensable à tout réseau d'entreprise mobile. Plus de problème de câblage, plus de brassage échevelé. Les débits sont certes faibles, mais s'accroissent fort bien des techniques de redirection d'écran genre RDP, ICA ou Xwindow/VNC. Ajoutons à cela que les prix des équipements subissent une constante érosion –avec des cartes client ne dépassant pas 80\$ au détail- : le réseau WiFi en général et le 802.11b en particulier, c'est un peu de paradis dans la géhenne des communications IP. Mais, passé le temps des premières amours, il faut bien déchanter. Les sirènes du sans-fil font des couacs. La bande passante, tout d'abord, « amplement suffisante pour les standards du marché ». D'accord, après avoir « traîné » des années durant à 2Mb/s sous sa forme 802.11, les 11 Mb/s du 11b paraissent majestueux. A petite échelle, sans aucun doute. Mais les technologies « Wireless » n'étant pas commutées et la bande passante par segment de réseau étant partagée, il a bien fallu se rendre compte qu'avec 10 utilisateurs, on ne disposait que d'un 11ème de la bande passante locale. La rançon du succès en quelque sorte. Puis vinrent les premiers « exploits » des pirates et experts en sécurité, qui démontèrent pièce par pièce les protocoles de sécurité réputés inviolables à l'époque. La lettre P du protocole Wep ne signifiait bientôt plus « Privacy » mais « Public »... ou « Passoire ». Et les reproches de s'accumuler. A propos des « imprécisions » de définition de la norme par exemple, imprécisions telles que l'interopérabilité de matériels provenant de différents fournisseurs se payait parfois lourdement en terme de débit réel. Erreurs de jeunesse, plâtres technologiques qui devraient, nous assure-t-on, ne plus exister avec la « garde montante » du sans fil moderne. Une relève assurée par trois concurrents –mais le sont-ils vraiment ?-, l'un américain d'obédience IEEE, le 802.11a, l'autre européen sous la houlette de l'Etsi, Hiperlan2, le troisième, enfin, en provenance du MMAC japonais et baptisé IsWan.

## Couches de transports en commun

Hiperlan, 11a, IsWan ont beaucoup de points communs. A commencer par leur fréquence de travail sur 5 GHz, bande moins étreinte et bien plus « propre » que l'actuel 2,4 GHz exploité par les cartes et points d'accès (AP) du 802.11b. En effet, le 2400 MHz sert de havre à une multitude de transmetteurs. A commencer par ceux de Bluetooth, en constante augmentation. Par, sur les portions basses de la bande, les systèmes de transmission radioamateurs, considérablement plus puissants et tout aussi légitimes. Par, encore, quelques stations des services des armées, par des « combinés sans fil » concurrents des installations Dect, par les fours micro-ondes, par les « transmetteurs-répartiteurs » privés d'appareils de télévision, par des micros sans fil, par, bientôt, des projets d'ampoules d'éclairages, les harmoniques impaires d'autres émetteurs situés aux environs de 800 MHz... et chaque jour apporte son lot d'interférences. Or, pour pouvoir fonctionner, une carte « sans fil » -alias WiFi-, vérifie qu'elle ne brouille aucune de ses consœurs en « écoutant » sa portion de bande (détection de porteuse ou carrier sense). Qu'un brouillage important soit entendu, et l'attente de libération de la fréquence peut durer un certain temps... assez longtemps parfois pour faire « tomber » le réseau.

La cohabitation, sur 5 GHz, avec quelques radars Otan et des « downlinks » de satellites fait, comparativement, figure de désert, et l'on comprend pourquoi « l'encombrement insupportable du 2,4 GHz » figure en bonne place des arguments marketing en faveur des 11a et consorts. Ne nous leurrons pas. Des « répartiteurs TV », des équipements péri téléphoniques filaires, des bornes publiques, des concurrents de Bluetooth sont également à l'étude sur ce fameux 5GHz. Et la quiétude actuellement constatée risque de n'être que très temporaire. Jamais, depuis le début du siècle, bande radio ouverte n'est demeurée longtemps sous-exploitée... et sans l'intervention des instances régulatrices, l'UIT notamment, le mot radio deviendrait rapidement synonyme de cacophonie. Non, le véritable atout du réseau sans fil moderne, c'est son mécanisme de transport : ofdm (orthogonal frequency division multiplexing). Qu'il se nomme 802.11a, Hiperlan ou IsWan, ces équipements utilisent ofdm, considérablement plus efficace que le DSS des cartes 802.11b (voir chapitre : Ofdm, qu'il est beau le débit). Outre un débit mieux assuré, ofdm corrige un certain nombre d'erreurs provoquées par des accidents d'acheminement liés aux techniques radio... et principalement les atténuations provoquées par les signaux en opposition de phase, signaux « retardés » par des réflexions accidentelles ou non. Précisons que ces accidents étaient, en 11b, corrigés par le mode « diversity », une comparaison de signal effectuée sur deux antennes distantes, mécanisme simple et efficace contre les phénomènes de fading de proximité. Pourquoi accorder une telle importance à cette particularité d'ofdm ?

En raison du comportement des ondes sur 5 GHz... moins enclines que le 2,4 GHz à traverser

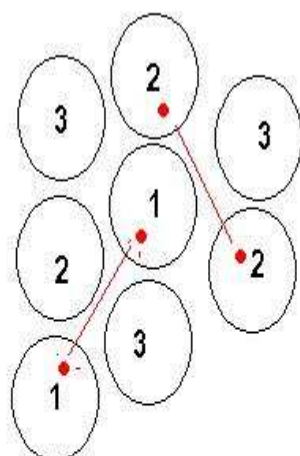
En raison du comportement des ondes sur 5 GHz... moins enclines que le 2,4 GHz à traverser les obstacles « occultants » (phénomène lié à un comportement de plus en plus « optique » des micro-ondes dès que l'on augmente la fréquence). Ce « refus » de traverser cloisons et vitres se traduit par un « rebond » du signal sur la plupart des objets situés sur le chemin du faisceau. Or, qui dit rebond pense immédiatement chemins multiples et, en fin de chaîne, réception d'un même signal sous des phases différentes et parfois opposées (voir encadré « le fading de proximité »). Sans ofdm, le « tri sélectif » du meilleur signal serait impensable. On peut donc en conclure qu'ofdm est l'outil idéal pour améliorer la qualité du signal dans un environnement de bureau moderne non aliénant (par opposition à « l'open space »).

Corollaire de cette fonction, ofdm serait particulièrement efficace partout où l'on pourrait craindre de nombreux points de réflexion (multipath)... et particulièrement en milieu urbain extérieur. Si, pour l'heure, les dispositions françaises interdisent strictement l'usage de transmetteurs 5GHz en dehors de bureaux, les récents communiqués de l'ART laissent entendre le développement de bornes publiques –les « hot spots »-, notamment dans les gares, aéroports, hall d'hôtels etc.

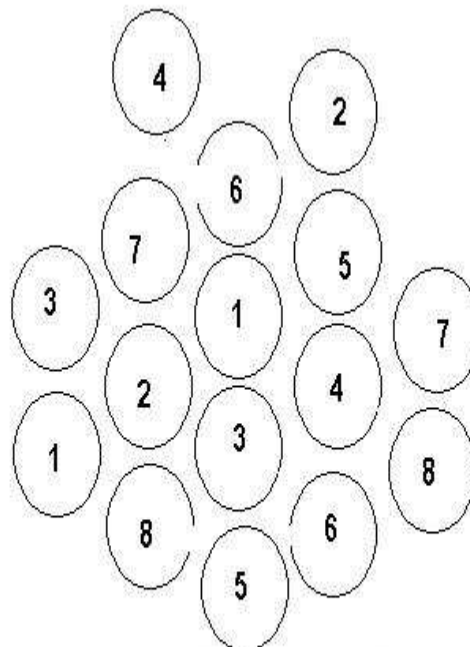
## Que les gros débits lèvent l'antenne

Autre avantage de l'ofdm, plus conventionnel que génétique celui là, c'est l'espace consacré à la largeur des canaux de transport. Chaque canal occupe 22MHz et les équipements actuellement commercialisés offrent jusqu'à 8 canaux « non recouvrants » de 54 Mb/s chacun, totalement exploitables et ne pouvant interférer les uns les autres. Cette capacité peut même, en fonction des dispositions légales de chaque pays et des caractéristiques techniques des AP, atteindre 12 canaux indépendants, soit une bande passante cumulée de 648 Mb/s... rien de comparable avec les 3 malheureux canaux non recouvrant de 11 Mb/s (33Mb/s au total) disponibles en 11b (voir figure 1, « Répartition spatiale des points d'accès 2,4 et 5 GHz »)

### Répartition spatiale des points d'accès 2,4 et 5 GHz



**802.11b : zones d'interférences possibles avec 3 canaux exploitables**



**802/11a : diversité en fréquence sans recouvrement de fréquence avec 8 canaux utiles**

Légende : La limitation du 802.11b à 3 fréquences « non recouvrantes » oblige l'administrateur à disposer des équipements utilisant une même bande parfois dans des périmètres forts proches les uns des autres, provoquant des risques d'interférences. Les réseaux 5 GHz, dont le 802.11a et Hiperlan2, disposent de 8 canaux « non recouvrant », ce qui permet d'éloigner le plus possible les points d'accès utilisant la même bande. Les risques de brouillages mutuels sont alors pratiquement inexistantes.

A cela peut on ajouter la quasi-absence d'auto perturbation. Les AP américains commercialisées en France, tout comme les équipements Hiperlan, intègrent une fonction GAF (Gestion Automatique des Fréquences, une première approche du 802.11h (gestion automatique de la fréquence et de la puissance rayonnée, voir encadré « 802.11 et ses déclinaisons). Cette technique d'évitement élimine totalement les étourderies d'administrateur et les assignations de canaux contre nature... sans oublier le temps gagné, jusqu'à présent consacré à une répartition des plans de fréquences souvent impossible à achever.

Ajoutons qu'une norme n'est jamais qu'une définition. Prise au sens strict, elle sclérose toute évolution technique. Il est donc logique que des « libertés » soient prises avec elles ou que des évolutions soient prévues. Ainsi, le 802.11g, ou 11b « extended », qui apportera l'ofdm aux réseaux sur 2,4, leur offrant des débit de 32 à 54 Mb/s (mais avec une diminution notable de la portée en « plein débit »... 11a n'aura pas de concurrent de si tôt). Un « 11g » propriétaire est, depuis longtemps, à l'étude chez Atheros, principal fournisseur de jeux de composants 11a. Ce mode Turbo, adopté en partie par Proxim, concatène deux canaux de 22 MHz, et offre donc une bande passante maximale théorique de 108 Mb/s. Inutile de préciser que de telles interprétations sont interdites en nos contrées.

## Les mensonges du 54 Mb/s

Avant que d'envisager le déploiement d'un réseau sur 5 GHz, il faut être conscient de la différence entre le débit théorique maximum et le débit réel. Se souvenir, par exemple, que les règles du 11b s'appliquent également au 11a, à Hiperlan et à HiSwan. La bande passante d'un AP est et sera toujours proportionnelle au nombre de clients connectés. Ainsi, le 11Mb/s d'un réseau 2,4 GHz est plutôt proche de 2Mb/s dans le meilleur des cas lorsque 4 postes exploitent le segment. Le débit chute d'autant plus que les accidents de transmission augmentent. En outre, certaines limitations liées à l'intégration de la couche MAC des produits 802.11a tendrait à plafonner le débit le plus élevé aux environs de 22, voir 17 Mb/s réels... ce qui laisse espérer à peine 33 Mb/s en mode « turbo », et ce dans un périmètre de moins de 10 mètres autour du point d'accès. Au dire des ingénieurs de l'Etsi, Hiperlan, grâce à sa gestion intégrée de la QoS, s'avèrerait nettement plus performant, mais en l'absence de produit disponible...

La situation s'aggrave avec la distance, et les premiers utilisateurs sont tous d'accord sur un point : passé une cinquantaine de mètres, le 11a ne « va pas plus vite » que le 11b. Constat brutal, qui ne tient nullement compte de la capacité des AP 11a à supporter un nombre de clients plus important.

A ces interprétations chiffrées doivent s'ajouter certaines restrictions d'ordre légales. Il n'existe, actuellement, aucun AP possédant une fonction de « pont ». Certes, l'ajout d'un simple firmware peut gommer cette différence, mais la loi est ainsi faite. Le 11a est encore limité aux réseaux intra-muros, toute extension technique permettant de construire un mécanisme de liaison inter-batiments est donc éliminée par décision de l'ART. Pour l'instant au moins. Ces mêmes restrictions au domaine intra-muros ont un autre effet : la disparition, sur la quasi-totalité des équipements commercialisés à ce jour, des connecteurs coaxiaux nécessaires au branchement d'une antenne extérieure. Détail lourd de conséquences. A commencer par la certitude que les AP destinés à couvrir les « hot spots » publics feront partie d'une catégorie spéciale, probablement plus coûteuse que celle à laquelle appartient le matériel Ethernet sans fil à destination bureautique. Ajoutons à cela l'impossibilité d'optimiser les lobes de rayonnement d'un AP situé près d'un mur, situation épineuse génératrice de réflexions –donc d'un travail plus important pour la couche ofdm-, et peu économique en énergie. Seul Intel, avec un réseau de dipôles commutés, contourne la difficulté et parvient à contrôler ses lobes. Pour les autorités de régulation, ce « bridage » des antennes est l'assurance, illusoire, de ne plus voir fleurir des « réseaux parallèles associatifs ou communautaires », qui risqueraient d'utiliser les technologies 5GHz à des fins privées... mais débordant sur le domaine public. Il est peu probable qu'une ouverture de boîtier et un point de soudure pose de gros problèmes techniques à une personne désirant contourner cet aspect des choses.

Mensonge encore –ou vérité travestie-, à propos des coûts et prix de revient et de « la compatibilité des acquis ». A l'heure actuelle, l'investissement en 11a comparé au 11b est au moins 25 à 30 % plus élevé... à nombre égal d'unités. « Un surcoût compensé par la qualité du produit » rétorquent les vendeurs. Mais que l'on souhaite exploiter du 5 GHz dans ses derniers retranchements et à plein débit, et la facture finale triple. Si l'on considère empiriquement que la portée à débit élevé est, en 11a, moitié moindre de celle des équipements 2,4 GHz, on conçoit aisément que sur un déploiement bidimensionnel le nombre d'AP doit tripler... l'investissement de base également.

Vient enfin le chapitre « préservation » de l'héritage, là où le facteur chance est coté « coefficient 10 ». Si les fées se sont penchées, il y a deux ans, sur le premier réseau sans-fil (2,4 GHz), il existe un léger espoir que l'infrastructure en question puisse être mise à niveau en 11g « rapide »... mais il n'y a aucune chance pour qu'une baguette magique transforme les citrouilles 2,4 GHz en AP « modernes » 5GHz. Tout espoir d'interopérabilité est vain. Si l'on

souhaite absolument conserver un parc important de cartes clientes 2,4 GHz, il n'existe qu'une solution, à savoir le remplacement des points d'accès existants avec du matériel « bi bande » de Cisco, Intel, Agere (désormais Proxim).... La somme de points techniques posés par les disparités technologiques 11a/11b devient alors telle qu'il est parfois préférable de sacrifier l'ensemble de l'ancien parc.

L'AP bi compatible, estiment certains vendeurs et spécialistes, nécessite une étude impossible, une recherche de la quadrature du cercle ou portées, débits, propagation, immunité au bruit etc. sont autant de données propre à chaque technologie et difficilement compatible sinon diamétralement opposées. Mais tout change. De farouches partisans de l'AP mono bande tels que Proxim ne viennent-ils pas d'intégrer à leur catalogue la gamme Agere (Orinoco)... défenseur du modèle bi bande ?

OFDM, qu'il est beau le débit

Le secret de cuisine de 802.11a, d'Hiperlan, d'IsWan repose sur OFDM (orthogonal Frequency Division Multiplexing). Ce procédé de modulation consiste à découper les flux de données, de les paralléliser, puis envoyer ces informations sur un canal radio dont la capacité de transport ne constitue qu'une faible portion du débit total. C'est, dans le domaine radio, un proche équivalent des UART d'antan. Pour être plus précis, il faudrait ajouter que chaque canal radio est segmenté en 52 sous canaux (ou sous porteuses), certains d'entre eux étant réservés à des fins de pilotage, 48 étant chargés du transport des données à proprement parler. Ces sous porteuses sont « orthogonales », en d'autres termes peuvent être récupérées par un récepteur sans que deux sous porteuses voisines n'aient la possibilité physique de se brouiller mutuellement. Les techniciens précisent que, dans le cadre d'une onde orthogonale, l'intégrale du produit de n'importe quelle paire de sous porteuses est égale à zéro... voilà pour la méthode permettant d'évaluer les accidents pouvant toucher une de ces sous porteuses. D'où cette méthode visant à saucissonner au maximum la plage de fréquence utile. Ajoutons à ceci qu'un brouillage (statique, industriel etc.) ne porte généralement que sur une fréquence très ponctuelle, ce qui explique l'efficacité de l'orthogonalité en matière de détection et de compensation d'accident purement radio –de l'opposition de phase d'une porteuse due à une réflexion à la présence d'une transitoire-. Ajoutons rapidement que le procédé ne nécessite pas d'égalisation à la réception.

Cette relative immunité au bruit a fait d'ofdm le cheval de bataille de bien des systèmes de transmission, du DAB des autoradios du futur, en passant, bien entendu, par Hiperlan2, HiperLink (dorsale intérieure), HiperAccess (passerelles externes vers les réseaux câblés) et ses concurrents 802.11a et MMAC IsWan. Reste que les mécanismes de correction d'erreur demeurent complexe, tellement complexes qu'il est à l'heure actuelle impensable de les alourdir avec, par exemple, des systèmes de « suivi de fréquence » ou de « fréquence de référence » synchronisés. Ce serait pourtant indispensable pour des émetteurs ofdm embarqués, notamment sur satellites, afin de compenser les dérives provoquées par l'effet Doppler.

Parallèlement au contrôle d'erreur « physique », ofdm supporte différents types de modulation : BPSK, QPSK, 16QAM et, accessoirement, 64QAM (voir tableau : « modulations et corrections d'erreur d'ofdm pour Hiperlan2 »). A chaque type de modulation est associé un ou plusieurs « modes » de correction, d'un rapport variant de  $\frac{3}{4}$  à  $\frac{1}{2}$ . Comment cela fonctionne ? Simplement en ajoutant aux bits utiles (les bits de données) des bits de protection en émission, judicieusement calculés pour que le récepteur puisse localiser les bits erronés, et les corriger sans redemander le renvoi des données. Principe également utilisé en téléphonie cellulaire soit dit en passant. Avec un facteur 1/2, on a pour 2 bits envoyés, 1 pour la donnée, 1 pour la protection. C'est le cas le plus défavorable –et le plus fiable-, puisque l'on double le « contenu » avec son équivalent en correction. Si l'on prend l'exemple d'un facteur 2/3 on a pour 3 bits envoyés, 2 pour la donnée, 1 pour la protection, et ainsi de suite. Que gagne-t-on à une telle redondance d'information ? En éliminant beaucoup de dialogues de demande de répétition, de NACK et de verbiage protocolaire. Ceci dit, les performances de ces mécanismes de protection des données n'éliminent pas le besoin d'une autre couche de contrôle d'erreur au niveau logique, composé d'ACK et NACK plus conventionnels.

**Tableau :**  
**Modulations et corrections d'erreur d'ofdm pour Hiperlan2**

Mode	Modulation	Code	Debit PHY
1	BPSK	1/2	6 Mbps
2	BPSK	3/4	9 Mbps
3	QPSK	1/2	12 Mbps
4	QPSK	3/4	18 Mbps
5	16QAM	9/16	27 Mbps

6	16QAM	3/4	36 Mbps
7	64QAM	3/4	54 Mbps

### 802.11 et ses déclinaisons

La « soupe-alphabet » du monde sans-fil n'est pas très simple à comprendre, et, au rythme où travaillent les TG et autres WG (Test Group et Working Groups) de l'IEEE, les 26 lettres risquent de ne pas suffire. Survol rapide des principales « immatriculation » :

**802.11** : L'ancêtre du réseau sans fil, sur 2,4 GHz modulation DSSS ou saut de fréquence (aucune norme imposée), d'un débit de 2 Mb/s et pratiquement pas interopérable de constructeur à constructeur.

**802.11a** : historiquement le second projet de réseau Ethernet sans fil sur 5 GHz, disposant d'une bande passante physique de 54 Mb/s, mais dont la sophistication a fortement retardé l'industrialisation

**802.11b** : premier réseau Ethernet sans fil interopérable, sur 2,4 GHz, offrant un débit physique de 11 Mb/s (modulation DSSS, accès par CSMA/CA et détection de porteuse)

**802.11c** : complément de la couche MAC améliorant les fonctions « pont », reversé au Groupe de Travail 802.11d

**802.11d** : Adaptation des couches physiques pour conformité aux exigences de certains pays particulièrement strictes (essentiellement la France et le Japon)

**802.11e** : complément de la couche MAC apportant une qualité de service aux réseaux 802.11a, b et g. Norme en voie d'achèvement

**802.11f** : document normatif décrivant l'interopérabilité inter constructeurs au niveau de l'enregistrement d'un point d'accès (AP) au sein d'un réseau, ainsi que les échanges d'information entre AP lors d'un saut de cellule (roaming). Norme en voie d'achèvement

**802.11g** : adaptation d'ofdm aux réseaux 802.11b (passage à 54 Mb/s), mode « turbo » apportant également les mécanismes de code de protection par redondance (PBCC). Norme en voie d'achèvement

**802.11h** : Amélioration de la couche MAC visant à rendre compatible les équipements 802.11a avec les infrastructures Hiperlan2. 11h s'occupe notamment de l'assignation automatique de fréquence de l'AP et du contrôle automatique de la puissance d'émission visant à éliminer les interférences entre points d'accès (à ne pas confondre avec un asservissement de la puissance d'émission de l'AP en fonction de la force du signal du client, tel que c'est le cas pour le MMAC IsWan japonais). En cours d'élaboration, travail commun entre l'IEEE et l'Etsi.

**802.11i** : Amélioration au niveau MAC destiné à renforcer la sécurité des transmissions, et se substituant au protocole de cryptage WEP (Wireless Equivalent Privacy). Norme composée de nombreuses étapes de travail ne devant pas s'achever avant la fin 2003

**802.1x** : sous-section du groupe de travail 802.11i visant à l'intégration du protocole EAP (authentification) dans les trames Ethernet (indépendamment de tout protocole PPP, contrairement aux accès RAS conventionnels). 1x permet l'usage d'un serveur d'authentification de type Radius

Avancement des votes, détails sur les WG, avancement des travaux et compléments techniques disponibles sur le site « [grouper.ieee.org/groups/802/11/](http://grouper.ieee.org/groups/802/11/) »

Tableau : Hiperlan et 802.11

	802.11a	Hiperlan 2
Accès	CSMA/CA distribué	TDMA/TDD centralisé
QOS	Non gérée, dépendant de l'extension 802.11e	Supportée ATM/802.1p/RSVP/DiffServ
Support de réseaux	802.2	802.2, IP, ATM, UMTS, FireWire, PPP
Authentification	Non	Adresse NAI/IEEE /X.509
Fréquence	5 GHz	5 GHz

Débit max phy	54Mb/s	54Mb/s
Débit max données (niv.3)	32 Mb/s	32 Mb/s

## Si Hiperlan2 devient « brun », le 11a est « marron »

« Hiperlan2 est mort, prototype éternel fruits des amours d'universitaires et de normalisateurs éthérés, trop inexistant pour lutter contre la vague bien réelle des AP et cartes WiFi sur 5 GHz ». Cette rengaine à la plus grande gloire du « rouleau compresseur américain », tout le monde l'a entendu au moins une fois. Et paradoxalement rarement de la bouche d'un constructeur de matériel WiFi, espèce prudente et modeste. « Il est », avoue un contact anonyme de l'Etsi, « certain que la guerre du Wlan sera gagnée dans un premier temps par les tenants du 11b. Mais techniquement, personne ne conteste la supériorité technique d'Hiperlan2, notamment en matière de qualité de service. Une QoS indispensable aux transmissions de flux, en vidéo notamment, ou le moindre retard ou accident de transmission se remarque immédiatement ». Hiperlan propulsé par le marché de la visioconférence ? « Pas du tout... mais par celui des réseaux audio-vidéo domestiques ». Le mot est lâché. Qu'un Thomson ou tout autre constructeur européen spécialisé en électronique grand public commercialise des « répéteurs/partageurs » de décodeurs satellites ou de vidéosurveillance domotique, et le « marché d'absorption » se compte en millions de pièces. Un remake de « l'effet Bluetooth », à l'avantage cette fois de la technologie Wlan.

Certes, mais de telles promesses furent déjà faites, en d'autres lieux, sur d'autres sujets... les vagues de fonds de la grande consommation qui se transforment en décapilotade commerciale sont légion : les débuts du vidéodisque (Thomson, Philips, RCA...) les super-magnétoscopes multipistes longue durée (Philips), les télé-visiophones... Hiperlan a-t-il une chance ? C'est quasiment certain estiment les spécialistes. Déjà parce que Hiperlan « existe » déjà en ce domaine.. ; ou plus exactement un produit compatible, le fameux HiSwan, concurrent et très proche cousin d'origine japonaise. HiSwan se vend actuellement, et pourrait très bien, moyennant de légères adaptations, envahir le marché européen. Une invasion qui pourrait, en outre, être fort bien contrôlée par les différents acteurs du milieu, qui pourraient ainsi monnayer le passage des produits finis contre la vente de jeux de composants « maison », leurs réseau de distribution ou leur « co-branding ». En matière de produits bruns, les fusions de gammes et partages de marchés sont courants, et la marque qui figure sur une façade de magnétoscope n'est pas nécessairement identique à celle figurant sur le circuit imprimé. Quel sera le poids, si ce scénario se confirme, d'un 802.11a ? Le marché de l'Ethernet sans fil ne saurait être assez porteur pour assurer la survie des fondeurs américains

## Babel s'écrit avec un e

Ce à quoi le clan du mouvement IEEE réplique par 802.11 « e », un groupe de travail chargé d'apporter aux réseaux sans fil les bases techniques d'une gestion de la Qualité de Service. Ce proche parent du 802.1p connu dans les architecture base cuivre, utilise également des principes identiques : commutation de niveau 2, services de niveau 3. Et puis, ce que ne peut assurer la base matérielle, la couche logicielle le fera bien un jour. Il n'y a pas si longtemps que l'on pensait impossible la transmission de vidéo sur IP via le réseau commuté... quelques algorithmes de compression plus tard, et le tour était joué : DiVX n'est peut-être pas orthodoxe, mais il fonctionne. L'usage de nouveaux mécanismes de « streaming » a permis à Intel, par exemple, d'installer une transmission vidéo temps réel sur les marches du dernier festival de Cannes, ou à Magis, en novembre dernier, d'effectuer une démonstration semblable dans les allées d'un salon spécialisé. Le « 11a » à la sauce multimédia s'écrit donc certainement avec un « e ».

Mais là encore, la certitude des normes ne constitue pas l'unique vérité. Conscients de l'instabilité de ce marché en devenir, les fabricants de jeux de composants tentent de placer leurs œufs dans tous les paniers. Avec une modification du firmware des points d'accès par exemple. Chez Intel, on promet une possibilité de « flashage » des bios permettant de transformer –gratuitement- un système 11a en équipement Hiperlan : une pierre dans le jardin de tous ceux qui pensaient constater une disparité des prix entre ces deux familles de Wlan. Chez Atheros, avec la famille AR5001X, on associe en un jeu de composants les 802.11a, b et g, le tout amélioré par le « turbo mode » maison : le meilleur du Wlan façon IEEE, combinant les secteurs tant professionnels que grand public. Sans oser concurrencer les romans d'un Arthur C. Clarke ou de Philip K. Dick, il est facile de prévoir l'émergence prochaine d'appareils intégrant directement tous les modes de transmission sans fil. Déjà, certains constructeurs d'ordinateurs portables commercialisent des systèmes dotés d'interfaces 802.11b ou Bluetooth. Le portable ou le PDA de demain intégrera,

sans l'ombre d'un doute, des interface Bluetooth, 11b, 11a, Hiperlan, et peut-être UWB ou 802.16 « client », tout comme une machine contemporaine possède des ports série, parallèle, USB et Infra rouge.

## **Le marché**

Pour qui roule le sans-fil ? Les études les plus diverses répondent sans l'ombre d'un doute « pour tout le monde ». Une récente étude de l'Evans Data Corp révélait que, sur un panel de près de 400 usagers, 51% d'entre eux envisageaient ou « étaient certains » de sortir des programmes exploitant les technologies sans fil, et ce au fil des 12 prochains mois. Parmi les interrogés appartenant au secteur « banque-assurances-finance », 45% des sondés oeuvraient déjà sur le développement de mécanismes d'accès destinés à leur clientèle, contre seulement 26% des personnes interrogées dans le secteur de la distribution. Des estimations qui ne recoupent pas franchement celles du Forrester Research. Cette société d'étude « tombe » sur des approximations fort proches avec un panel bien plus important de 3500 entreprises : 47% de l'échantillonnage avoue conduire des projets mettant en œuvre des agendas personnels... En revanche, 24% seulement déclarent intégrer des projets de « liaison mobile » (tous types confondus, du GSM au 802.11 en passant par Bluetooth).

Plus étonnante est la proportion d'initiatives « privées » : dans 45% des cas, les cartes radio sont achetées par les employés eux-mêmes, attitude qui n'est pas sans rappeler le comportement des cadres lors de l'apparition du GSM. Et encore, ces quelques sondages ne s'intéressent-ils qu'au seul domaine des réseaux, et ne prennent-ils pas en compte les espérances d'un Hiperlan ou d'un 802.11a à finalité « grand public ». Il y a un an à peine, une estimation de eWireless News situait aux environs de 15,6 milliards de dollars le marché des WLAN en 2007. Depuis, le coup d'arrêt donné aux investissements « hi-tech » et la fièvre d'achat que connaissent actuellement les ventes de 11b rendent toute estimation totalement fantaisiste. « Ce sera beaucoup » déclarent les fabricants de jeux de composants, seuls à jouer sur tous les tableaux. « Ca risque de ne pas être assez » rétorquent quelques revendeurs accrochés au seul créneau de l'Ethernet professionnel par radio.

**Marc Olanie** (été 2002)

