

Le VDSL 2 apporte le très haut débit sur la boucle locale

Doté de capacités de transmission symétrique jusqu'à 100 Mbit/s sur la paire de cuivre reliant l'abonné, le VDSL 2 vient d'être normalisé. À ce débit, sa portée limitée en distance, sur moins de 500 m, en fait un candidat au très haut débit sur l'ultime extrémité de la boucle locale.

Alors que l'ADSL 2+, avec un débit descendant (réseau vers abonné) de 24 Mbit/s et montant (abonné vers réseau) de 1 Mbit/s, est déployé par un nombre croissant d'opérateurs en France, un candidat à plus haut débit pointe déjà son nez sur l'ultime partie de la boucle locale des opérateurs. « Le VDSL 2 apporte plus de souplesse dans la gestion des très hauts débits », explique Christian Crickx, directeur technique de la société française Avilinks, spécialisée dans les châssis DSLam. La technologie VDSL 2 a été normalisée le 27 mai 2005 par l'Union internationale des télécommunications (UIT) sous l'appellation G.993.2. Grâce à cette normalisation internationale, une dynamique industrielle va s'enclencher chez les équipementiers et fabricants de circuits intégrés. Le fabricant de composants Infineon Technologies a ainsi lancé

deux circuits conformes au nouveau standard, l'un pour les terminaux, l'autre destiné au châssis DSLam. De leur côté, les opérateurs s'intéressent de près au VDSL 2 en raison de sa compatibilité avec l'ADSL 2+. En utilisant un spectre de fréquences élargi jusqu'à 30 MHz, contre 12 MHz pour le VDSL de première génération, le VDSL 2 dope à 100 Mbit/s le débit théorique transmissible sur une ligne téléphonique d'abonné dans le sens descendant et ascendant simultanément, soit un débit total agrégé de 200 Mbit/s par port. À ce niveau de débit, la portée maximale d'un lien VDSL descend à moins de 500 m entre l'abonné et l'équipement d'opérateur, sachant que des combinaisons asymétriques à 70 Mbit/s (descendant) et 30 Mbit/s (ascendant) sont aussi possibles. Des techniques d'annulation d'écho ont été ajoutées pour satisfaire au besoin de transmissions entre 1 et 2 km.

Une première version qui n'a pas su s'imposer
Le VDSL (Very high bit rate DSL) n'est pas pourtant un nouveau venu dans les télécoms. Les équipes de France Télécom R&D ont expérimenté dès 1996 des transmissions vidéo par VDSL. Cette technologie a fait l'objet d'une première normalisation en 2001. Elle utilise une bande de fréquences haute, allant jusqu'à 12 MHz, contre

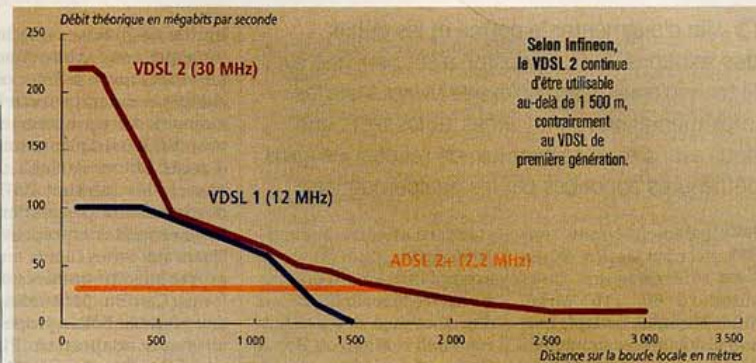
2,2 MHz pour l'ADSL 2+. Pour mémoire, le téléphone analogique utilise des fréquences basses, de 300 à 3 400 Hz. À la différence de l'ADSL, le VDSL fonctionne en mode symétrique ou asymétrique. Cette première version du VDSL normalisé assurait un débit de 50 Mbit/s dans le sens descendant et de 6 Mbit/s dans le sens montant sur 300 m, ou un débit symétrique (sens montant et descendant simultanés) de 10 à 13 Mbit/s sur une distance de 1 000 m. Cette capacité à utiliser des combinaisons de débits variables dans les sens montant et descendant distingue le VDSL des autres technologies xDSL.

GRÂCE À LA NORMALISATION DU VDSL, UNE DYNAMIQUE INDUSTRIELLE VA S'ENCLANCHER CHEZ LES FABRICANTS DE CIRCUITS INTÉGRÉS.

En contrepartie, la distance sur laquelle sont transportés sans dégradation sensible les débits élevés du VDSL est limitée par l'affaiblissement du signal et la diaphonie, à fréquences élevées, sur une paire de cuivre. Cette portée assez courte, inférieure au kilomètre, rend, aux yeux des opérateurs, le VDSL peu intéressant à déployer depuis un central téléphonique, puisque la couverture d'un tel service serait trop faible. Le VDSL se présente plutôt comme une technologie de complément. Il dessert l'abonné en services à très haut débit sur le dernier kilomètre, via la paire torsadée téléphonique à partir d'un sous-répartiteur équipé d'un DSLam particulier et matérialisé par une « armoire de rue »

pouvant elle-même être reliée en amont en fibre optique au répartiteur principal de l'opérateur. En Europe, l'ADSL et l'ADSL 2+ ont à ce jour été préférés au VDSL pour desservir les clients professionnels et résidentiels en haut débit sur la boucle locale. Il s'agissait, pour les opérateurs, de couvrir une densité maximale de population en minimisant les contraintes de distance, moins fortes en ADSL et en ADSL 2+ qu'en VDSL. La difficile genèse de la normalisation du VDSL n'a pas non plus aidé à sa diffusion. Après de longs débats techniques, l'UIT avait décidé, en 2003, de ne pas trancher entre deux choix de modulation du signal à transporter sur la paire de cuivre : la modulation en multitonnalité discrète (ou DMT) et la modulation d'amplitude en quadrature (ou QAM). La première a l'avantage d'être déjà employée en ADSL ; la seconde a pour principal atout d'être déjà déployée en Asie (en Corée du Sud notamment).

Une compatibilité avec l'ADSL et l'ADSL 2+
Avec le VDSL 2, ce débat a été tranché en faveur de la modulation DMT. Les arguments au bénéfice de la compatibilité descendante avec l'ADSL l'ont emporté. « Les circuits VDSL 2 fonctionneront en double mode, ADSL-ADSL 2+, en plus du VDSL 2. Cette rétrocompatibilité permettra aux opérateurs de préparer l'avenir tout en autorisant les abonnés à utiliser encore leurs modems ADSL ou ADSL 2+ à la maison », déclare-t-on chez Infineon. Outre ses capacités de transmission symétrique à 100 Mbit/s dans les sens montant et descendant, le VDSL 2 fonctionne en mode asymétrique et



permet aux opérateurs de calibrer des services aux performances différentes selon leur profil de clientèle. En apportant à l'abonné plusieurs dizaines de mégabits par seconde, il répond aux besoins à venir de diffusion de plusieurs canaux de télévision en haute définition (en flux MPEG-4) en temps réel. Il autorisera la fourniture aux entreprises de liaisons louées symétriques à très haut débit, concurrençant le SDSL, moins performant en débit. Au printemps 2005, France Télécom s'est déclaré prêt à expérimenter le VDSL sur la partie terminale de son réseau, entre le client et le sous-répartiteur placé sur le trottoir, lui-même étant relié au central par fibre optique. Des expérimentations en conditions réelles sont actuellement menées. En fait, la vraie question, qui hypothèque l'essor du VDSL, est d'ordre réglementaire.

Comment gérer le dégroupage de cette sous-boucle locale permettant aux opérateurs tiers de placer leurs équipements au plus près de l'abonné ? « Le dégroupage de la boucle locale au niveau des sous-répartiteurs de France Télécom est une nécessité pour les opérateurs alternatifs s'ils souhaitent étendre la couverture territoriale de leurs réseaux et/ou mettre des technologies DSL de nouvelle génération », écrivait fin 2004 le syndicat Sipperec, qui regroupe des communes de la région parisienne. Saisi par ce dernier, le Conseil de la concurrence a rappelé dans un avis, le 20 décembre 2004, le principe de non-discrimination qui contraint France Télécom à permettre l'accès de ses sous-répartiteurs à ses concurrents. La bataille du très haut débit sur la boucle locale fixe ne fait que commencer. ■

FREDERIC BERGÉ

LEXIQUE

■ **DMT** (Discrete multi-tone, ou modulation en multitonnalité discrète) : elle consiste à transmettre les bits d'information sur des fréquences porteuses multiples et indépendantes, espacées finement. Cet espacement, identique à celui de l'ADSL, rend possible l'interopérabilité entre VDSL et ADSL.

■ **Sous-répartiteur** : déclinaison de petite taille du répartiteur, située plus près des abonnés. Une armoire de sous-répartition est installée dans la rue ou dans un bâtiment pour desservir au plus près en paire téléphonique un groupe d'abonnés.

UNE DESSERTE IN SITU À HAUT DÉBIT SANS RÉINVESTIR EN CÂBLAGE

La technologie VDSL a aussi été conçue pour transporter des données en réutilisant les paires téléphoniques d'un réseau privé interne à l'échelle de campus, d'hôtels ou de centres de vacances. Le VDSL rend ainsi possible

une desserte à haut débit à l'intérieur d'un site privé sans réinvestir en câblage. Utilisant des fréquences plus hautes que celles qui sont utilisées pour la voix, il ne perturbe pas le service téléphonique existant,

fourni à partir du PABX. Un modem est à installer sur chaque prise pour séparer les flux voix et données, ainsi que des commutateurs spécifiques en cœur de réseau, jouant le rôle de DSLam. Les débits en transmission de

données peuvent atteindre 10 à 15 Mbit/s sur 1 km au maximum. Quelques équipementiers réseaux ont développé des commutateurs dérivés du VDSL pour installation privée, tels Cisco Systems ou SMC.

Grâce à sa compatibilité avec l'ADSL et l'ADSL 2+, le VDSL 2 peut être déployé au niveau des châssis DSLam d'opérateur sans remettre en cause, dans l'immédiat, les modems ADSL des abonnés.

