

## LIAISONS FILAIRES

# La technologie Ethernet à 100 Gbit/s sort du tuyau

Alors que le comité IEEE a déjà rédigé un Draft 2.0 pour sa future norme dédiée aux réseaux Ethernet à 100 Gbit/s (une norme attendue pour 2010), les démonstrations à de tels débits se multiplient. Le marché pourrait décoller vers la fin 2010.

**S**elon certains analystes, le trafic SIP transitant sur les réseaux de télécommunications devrait pratiquement doubler tous les deux ans d'ici à 2012 et l'engorgement dramatique des infrastructures de cœurs de réseaux ne serait plus une éventualité à écarter ! En cause, la multiplication des services de vidéo à la demande et des programmes TV et TVHD accessibles par le biais de passerelles résidentielles, et la montée en puissance des accès à très haut débit du type FTTx ou Wi-Fi 802.11n. Rien d'étonnant donc à ce que les opérateurs, les fournisseurs d'accès Internet et les équipementiers télécoms fassent des pieds et des mains pour activer le processus de standardisation vers des débits supérieurs à 10 Gbit/s par longueur d'onde, débit qui s'est très largement généralisé depuis 2001 dans les réseaux de transmission optiques.

## La normalisation s'active

De fait, l'Union internationale des télécommunications (UIT) travaille assidûment sur le sujet, en partenariat étroit avec le comité IEEE 802.3ba qui planche depuis le début 2008 sur l'Ethernet à 40 et 100 Gbit/s sur fibre optique et sur câblage en cuivre (voir *EI n°652*). Ce groupe vient justement de franchir une nouvelle étape vers la publication officielle d'une norme en juin 2010 en bouclant en mars dernier la deuxième mouture d'un projet de spécification *ad hoc* (Draft 2.0). Parallèlement, le Forum OIF (*Optical Internetworking Forum*), qui rassemble plus de 80 opérateurs, équipementiers et fournisseurs de composants optiques, a posé des jalons

sur le chemin qui mène aux liaisons optiques longue distance à 100 Gbit/s en identifiant le procédé **DP-OPSK\*** comme technologie de modulation la mieux adaptée aux transmissions de ce type. Le groupement OIF a par ailleurs lancé fin 2008 un projet visant

à mettre au compte de l'équipementier Ciena qui, en collaboration avec Caltech, a réussi à transmettre fin 2008 un débit de 100 Gbit/s sur une seule longueur d'onde et sur une distance de 80 km, alors que de précédentes démonstrations s'étaient appuyées



L'Union internationale des télécommunications travaille assidûment sur le sujet du 100 Gbit/s, en partenariat étroit avec le comité IEEE 802.3ba qui planche depuis le début 2008 sur l'Ethernet à 40 et 100 Gbit/s sur fibre optique et sur câblage en cuivre.

à spécifier les caractéristiques électromécaniques d'un module d'interface ligne optique pour liaisons longue distance à 100 Gbit/s (dimensions, connectique électrique, consommation et interface de communication).

Face à ces travaux de standardisation, les industriels ne restent pas les bras croisés et les démonstrations de transmission à 100 Gbit/s sur fibre optique se sont multipliées depuis quelques mois. L'une des plus spectaculaires est

sur des combinaisons de signaux optiques à 10 Gbit/s ou 40 Gbit/s. L'émetteur/récepteur accordable en bande C intégré dans l'équipement de l'Américain utilisait une modulation **RZ-DQPSK\*** à double polarisation.

## Un accord multisource

La conférence OFC/NFOEC 2009, qui s'est tenue du 24 au 26 mars à San Diego (Californie), a également été l'occasion pour plusieurs sociétés de

dévoiler des prototypes fonctionnels de modules d'émission/réception optiques à 100 Gbit/s. Opnext a ainsi dévoilé un premier module Ethernet à 100 Gbit/s conçu pour les transmissions d'au moins dix kilomètres sur fibre optique monomode traditionnelle et présenté comme compatible avec le futur standard IEEE 802.3ba 100GBase-LR4 (4 x 25 Gbit/s optiques). Développé avec la collaboration des laboratoires de recherche d'Hitachi, le produit, qui implante un laser EA-DFB à modulateur intégré émettant à 1310 nm, sera lancé en production de volume à la mi-2010. Il est par ailleurs conforme à l'accord multisource signé en mars par Opnext, Finisar et Sumitomo/ExceLight. Cet accord vise à l'existence à terme de modules optiques 40 Gbit/s et 100 Gbit/s interopérables et interchangeable à chaud, basés sur un facteur de forme commun dit CFP spécifiant dimensions mécaniques, connecteur optique, connectique électrique 10 x 10 Gbit/s, interface de gestion, etc. Applications visées : les transmissions Ethernet à 40 Gbit/s et 100 Gbit/s, Sonet/SDH OC-768/STM-256 et UIT OTU-3.

Sur la manifestation OFC/NFOEC, Sumitomo/ExceLight, pour sa part, a réalisé une démonstration d'une technologie Ethernet à 100 Gbit/s en partenariat avec Anritsu. A l'œuvre, un sous-ensemble optique présenté, lui aussi, comme compatible avec le standard IEEE 802.3ba. Ce sous-ensemble intègre notamment un émetteur transmettant sur quatre longueurs d'onde avec un débit de 25 Gbit/s chacune, les canaux optiques étant espacés d'environ 4,5 nm. Signaux également la présentation par NetLogic Microsystems d'une solution de couche physique PHY compatible avec le Draft 2.0 de la future norme 802.3ba et apte, selon son concepteur, à supporter des transmissions Ethernet à 100 Gbit/s sur au moins 40 km de fibre monomode (100 GBase-ER4), au moins 100 mètres de fibre multimode OM3 (100 GBase-SR10) et au moins dix mètres de câble en cuivre (100 GBase-CR10).

Alors, à quand le décollage du marché du 100 Gbit/s dans les réseaux télécoms optiques ? « *Le prix des modules d'émission/réception à ce débit devrait devenir intéressant dans le courant du second semestre 2010 ou du premier semestre 2011*, répond Vincent Morin, directeur technique EMEA de Ciena. *On peut donc tabler sur un démarrage des déploiements en volume du 100 Gbit/s à ce moment-là* ».

PIERRICK ARLOT

## LES 160 GBIT/S SUR RÉSEAUX OPTIQUES PASSIFS SONT ATTEINTS

➔ A l'heure actuelle, les systèmes de distribution optiques passifs (PON\*) déployés en Europe supportent un débit de 2,5 Gbit/s, à répartir en général sur seize abonnés connectés. Le japonais OKI, pour sa part, affirme avoir développé le premier équipement PON asymétrique capable d'injecter un débit de 160 Gbit/s dans le réseau et donc de délivrer 10 Gbit/s par abonné. Pour ce faire, la firme asiatique a fait appel à une technologie hybride associant le multiplexage optique temporel (OTDM) et le multiplexage optique par les codes (OCDM). Après encodage des signaux à 10 Gbit/s via un code de longueur 16 et multiplexage optique temporel

dans des fenêtres TDM de 25 ps, le système d'OKI utilise quatre longueurs d'onde pour injecter dans la fibre un signal multiplexé de 10 Gbit/s x 16 canaux. Celui-ci est transmis sur une distance qui peut atteindre 20 km, divisé en 16, puis récupéré par un terminal de réseau optique installé chez l'abonné, terminal qui décode le "bon" signal à 10 Gbit/s. Selon OKI, la technologie utilisée permet en théorie de multiplexer jusqu'à quatre signaux OCDM dans une seule fenêtre TDM, afin de porter le débit global à 640 Gbit/s, ou d'utiliser une seule longueur d'onde pour véhiculer le débit de 160 Gbit/s.

\*CF LEXIQUE PAGE 42