

Evolution de l'accès optique vers le très haut débit (Thèse financée par Orange Labs et Telecom ParisTech)

Mots clés :

- **Directeur de thèse** : DIDIER ERASME
- **Co-encadrant(s)** :
- **Unité de recherche** : Laboratoire Traitement et Communication de l'Information
- **Ecole doctorale** : École Doctorale Informatique, Télécommunications, Électronique de Paris
- **Domaine scientifique principal**: Divers

Résumé du projet de recherche (Langue 1)

Contexte global de l'étude et état de l'art Aujourd'hui, en France et dans le monde entier, des systèmes FTTH (Fiber-To-The Home) sont en cours de déploiement pour augmenter la bande passante et offrir plus de services aux utilisateurs. Les systèmes installés par nombre d'opérateurs utilisent une architecture de réseau optique passif (Passive Optical Network, PON) et sont basés sur les normes IEEE EPON (Ethernet PON) ou ITU GPON (Gigabit-capable PON), avec des débits descendants de 1,25 Gbit/s et 2,5 Gbit/s respectivement. L'IEEE et le FSAN/ITU ont déjà quasiment finalisé les spécifications pour la transmission à 10 Gbit/s dans les réseaux d'accès optique de type PON. Suite à la normalisation du 10G PON, une période d'étude s'ouvre au niveau internationale entre opérateurs pour définir les lignes directrices de l'après 10G PON; c'est-à-dire le NG PON2. Sous cet acronyme se retrouve l'évolution des interfaces Point-Multipoints, Point à Point, WDM PON, Hybride (TDMA/WDM)... Cette thèse doit investiguer les pistes technologiques, architecturales, et d'ingénieries du NG PON2 et réaliser une synthèse associée à nos besoins. La montée en débit sera envisagée mais pas uniquement. La flexibilité des réseaux (en connectivité ou en longueur d'onde...) ainsi que l'utilisation d'égaliseur électronique (choix indifférencié de longueurs d'onde par exemple) seront des pistes importantes de la thèse. Positionnement du sujet vis-à-vis de la stratégie d'Orange et de l'OR Dés aujourd'hui, orange propose une offre d'accès basée sur une fibre optique jusqu'au domicile du client. Le partage de la fibre est facilité par la technologie GPON (Giga bit compatible Passive Optical Network) choisie par le Groupe. Par ailleurs l'architecture GPON est plus économe en fibre et en génie civil. La gamme d'offres proposée dès 2007 comporte un accès Internet jusqu'à 100 Mbit/s symétriques, plusieurs canaux Haute Définition sur TV et PC, ainsi que la téléphonie illimitée. Le groupe doit se préparer à migrer sa génération actuelle de système G-PON vers une nouvelle génération. Orange labs a déjà étudié des scénarii de migration du G-PON vers les solutions 10G-PON. Pour autant le contexte réglementaire et les cycles technologiques peuvent impacter les "roadmap" et les choix technologiques au moment venu du choix de l'après G-PON. Cette thèse s'inscrit dans la compréhension et la synthèse des évolutions telles que : la montée en débit au-delà du 10Gbit/s, le contexte réglementaire national et européen, les disponibilités technologiques mais aussi l'évolution des règles d'ingénierie, la disponibilité des infrastructures, le scénario de consolidation de nos centraux, etc... Ceci doit permettre de mieux maîtriser l'évolution vers un réseau d'accès de nouvelle génération (NGA) en adéquation avec l'écosystème du FTTH en France mais aussi ceux de nos DNF. Le sujet de thèse est donc en phase avec la stratégie d'Orange et de l'OR Optical Networks pour éclairer le groupe sur les évolutions de l'accès optique.

Résumé du projet de recherche (Langue 2)

Après une analyse de l'état de l'art, le travail consistera à proposer des implémentations innovantes de PON à très haut débit et longue portée, flexible en connectivité et en longueur d'onde et en cohérence avec un mouvement de consolidation de nos centraux. Le thésard sera amené à modéliser et simuler ces implémentations à l'aide de logiciels tels que Matlab et/ou VPI transmission maker, et d'évaluer expérimentalement le potentiel des solutions proposées à l'aide des bancs d'évaluation système disponibles dans l'URD RESA/ANA/ASHA. Des briques technologiques proviendront de partenariats industriels ou de projets collaboratifs et seront à étudier dans un scénario d'architecture globale. Ces activités de maquettage permettront d'estimer les performances et les évolutions des règles d'ingénierie pour offrir une migration fluide de l'infrastructure optique PON et des équipements (carte réseau "OLT", modem client "ONU"). L'activité expérimentale devra mener à la réalisation de démonstrateur amont pour valider des solutions d'architectures. Une veille active sur l'activité des standard IEEE et ITU sera nécessaire pour valider les choix techniques des solutions d'accès étudiées ainsi qu'une analyse de solutions alternatives comme le WDM-PON, etc... Approche méthodologique proposée par le responsable technique Le candidat doit avoir des connaissances en réseaux, communications optiques. Par ailleurs, le candidat utilisera des outils informatiques pour simuler la transmission des signaux sur la fibre optique. Des connaissances de logiciels de programmation et de calcul scientifique sont nécessaires (MATLAB...). Le doctorant s'appuiera sur les compétences développées en interne sur les plates formes pour l'accès optique ainsi que sur les partenaires externes dans des projets coopératifs.

Informations complémentaires (Langue 1)

Orange Labs possède de très nombreuses relations à l'international dont peut bénéficier le doctorant. Télécom ParsiTech participe à 2 réseaux d'excellence Européen sur des thématiques lié à cette thèse, ce qui peut amener le doctorant à collaborer avec les partenaires de ces réseaux situés dans toutes l'Europe.

Informations complémentaires (Langue 2)

La thèse financée par Orange aura lieu en très grande partie dans les laboratoires de FT-Orange Labs à Lannion. La thèse sera co-encadré par F. Saliou et P. Chanclou (HdR) d'Orange Labs.