

Thème

«**Projet RLDO ou la convergence des différents services sur un seul réseau multi formats** »



Mot de bienvenue par Ramez FAKIH, Président (fondateur) de l'IDFO-TIC

Mesdames et Messieurs, bonjour et merci de votre présence. Soyez les bienvenus à cette 12^{ème} édition de nos réunions débats « Rencontres Fibrotique ». Pour ceux qui viennent pour la première fois, un remerciement particulier. J'espère qu'à l'issue de cette réunion, vous serez satisfaits de ces informations. Un deuxième remerciement particulier à nos conférenciers, Madame Catherine LEPERS, Professeur à Institut-Mines Télécom/Télécom Sud Paris. et Monsieur François MERLE, Directeur Général de FRANCOFA-EURODIS qui ont bien voulu accepter de venir nous entretenir d'un sujet qui porte sur un projet appelé « Projet RLDO ».

Avant d'entrer dans le vif du sujet permettez moi de vous présenter en quelques mots notre Association.

IDFO, c'est aujourd'hui un groupe d'adhérents avec un peu plus d'une vingtaine de membres actifs, et à leurs côtés, des partenaires. Ce groupe est représentatif de la communauté des acteurs impliqués dans le domaine de l'intégration et du déploiement du très haut débit, sur technologie fibre optique.

IDFO a été créée en juin 2009, avec pour ambition de réunir la transversalité des acteurs concernés par l'équipement du bâtiment afin de les faire dialoguer ensemble et de discuter des problématiques qui se posent à eux. C'est une filière d'acteurs que l'on appelle la filière « Bâtiment communicant/ fibre optique » tournée vers la promotion de ce support, de cette infrastructure comme technologie de transmission du très haut débit dans l'habitat et dans cette logique le support des objets connectés sur support fibre optique

Cette conception nous a amenés à promouvoir une conception du métier des installateurs intégrateurs que nous voulons partager avec ces professionnels car nous croyons fermement que demain ce métier sera inscrits dans deux branches de métiers dans l'équipement technique des fluides du bâtiment communicant ; c'est d'une part l'intégration des réseaux de puissance, pour le l'énergie avec le chauffage, l'éclairage... et d'autre part, l'intégration de courants faibles : automatisme et domotique.

Pour les électriciens qui sont concernés et motivés par cette voie d'activité liée à la fibre optique, je pense que demain, leur métier sera l'agrégation de deux technicités bien distinctes à l'image des ces deux branches : l'électrique et la fibrotique, car on considère que l'on ne peut pas être automatiquement installateur intégrateur de l'électrique et de la fibrotique et dire « j'installe et je déploie la fibre, je connecte avec la fibre... » sans avoir acquis une formation et une compétence adaptées, et pour cela nous avons travaillé sur des référentiels, nous en avons élaboré 9. Ces référentiels permettent d'acquérir ces compétences dans le déploiement et l'intégration de la fibre.

C'est l'un des axes forts de nos réflexions, propositions et actions de communication.

Et pour passer nos messages, nous avons à notre actif principaux moyens d'action: un colloque annuel dont la 6^{ème} édition a été réalisée avec notre partenaire l'AGORA en juin dernier et les petits déjeuners débats comme celui qui nous réuni aujourd'hui pour la 12^{ème} édition.

Sans plus tarder je vais maintenant donner au premier conférencier, notre adhérent François MERLE.

François MERLE

Merci tout d'abord à L'IDFO de m'inviter à ce petit déjeuner débat. Nous sommes membres de l'IDFO depuis sa naissance. FRANCOFA EURODIS est née dans les années 1980, distributeur de matériels électriques spécialisé exclusivement courant faible en dessous de 100 volts. Aujourd'hui nous avons 17 agences en France dont 5 en Ile de France et 12 en province. Un siège social et un stock central à NEUILLY PLAISANCE. 150 collaborateurs avec 50 Technico-commerciaux itinérants, 50 sédentaires le reste sur les autres fonctions support. Notre portefeuille est d'environ 6 000 clients actifs exclusivement B to B installateurs. Notre CA s'élèvera à 51 millions d'euros de Chiffre d'Affaire pour cette année, grâce à 10 grandes familles de produits, 300 fournisseurs et 80 000 articles en base de données dont 5 000 runners que nous tenons en permanence en stock. Qui sont nos clients ? Ils sont des électriciens du bâtiment au sens très large, des électriciens généralistes, spécialisés en courant faible, des installateurs antennistes, des installateurs d'alarme, en câblage informatique, domoticiens, téléphonistes, installateurs dans le monde des télécoms et des installateurs en automatisme du bâtiment.

Nous avons deux grandes familles de produits : La première que l'on peut appeler les télécoms au sens très large : le Coax, l'antenne de télévision, le cuivre en datacom ou en télécom et la fibre optique depuis quelques années. Notre société est historiquement distributeur de produits de réseaux câblés coaxiaux et de cuivre de catégorie 3. ADSL aujourd'hui, de télévision depuis les années 80 et nous migrons progressivement vers la fibre optique dans les années 2005, tout d'abord en Trunks dans les réseaux extérieurs et ensuite dans le câblage d'immeuble ; ce qui correspond à peu près d'ailleurs à la naissance de l'IDFO pour les premiers raccordements d'abonnés dans les années 2008-2009. C'est notre premier grand métier. Nous distribuons les principaux fabricants du secteur.

Enfin nous distribuons également une offre de sonorisation professionnelle d'ambiance sur des marchés

Notre deuxième grand domaine d'activité est la sécurité des biens et des personnes : portier d'immeuble, portier résidentiel, contrôle d'accès tertiaire.

Dans cette famille est également associée la vidéo surveillance et l'intrusion. Malheureusement les

1

2

3

complémentaires à cette offre de communication. Voici notre premier grand domaine d'activité.

attentats de Paris nous rappellent le besoin de sécurité de nos concitoyens. Ce sont des marchés qui marchent très fort. Nous avons des développements assez importants avec des marques leader sur leur segment de marché. Nos clients travaillent à la fois dans le résidentiel, dans ces métiers ci, qui est notre plus gros métier, cela est à peu près 75% de marché en immeuble résidentiel et 25% en tertiaire.

Nous sommes aujourd'hui le numéro 2 Français en distribution de matériel d'intrusion. Nous importons en exclusivité le numéro 1 mondial TYCO, que l'on retrouve dans bien d'autres métiers mais notamment dans celui-ci avec deux marques leader : DSC, qui est le leader Nord-Américain. et une marque Italienne qui s'appelle BENTEL très connue dans le monde des spécialistes alarmistes. Nous faisons également un peu d'éclairage de sécurité, cela est plus du complément et nous laissons ces batailles généralement à nos grands cousins généralistes.

Et enfin nous avons une offre qui est assez originale et complémentaire et que ne l'on retrouve pas chez nos confrères spécialistes, qui est une offre de mesure et d'instrumentation, de fil et câbles, d'outillages et de fournitures d'installation générale, (câbles, goulottes...), qui représente plus de 15% de notre Chiffre d'Affaire.

Nos offres complémentaires

- Mesure et instrumentation**
 - Optique
 - Cuivre
 - Générale

- Fils et câbles**


- Outillage**


- Fourniture d'installation**
 - Matériel électrique
 - Accessoires


FRANCOFA EURODIS 6

Nous avons un site Internet institutionnel, mais depuis 2 ans, celui-ci est également marchand.

C'est une « agence virtuelle » qui est exclusivement dédié à nos clients en compte.

Ce site n'est pas public, et il faut être client pour y avoir accès, sinon, seule la partie des pages institutionnelles est accessible.

Notre offre Communication (Voix Données Vidéo)

- Transmission & Réception d'image**
 - Terrestre
 - Satellite
 - Réseau câblé (réception ou réseau télécom)

- Télécom et Réseau**
 - Télécom Fibre et cuivre (réseau opérateur)
 - Data-com (vdi)

- Vidéosurveillance**


- Sonorisation**



FRANCOFA EURODIS 4

Notre offre Sécurité et Confort

- Contrôle des accès**
 - Portier et interphone Résidentiel et collectif
 - Contrôle d'accès tertiaire
 - Automatisme du bâtiment
 - Verrouillage

- Détection d'alarmes**
 - Alarme anti-intrusion
 - Alarme incendie
 - Alarme technique

- Eclairage de sécurité**

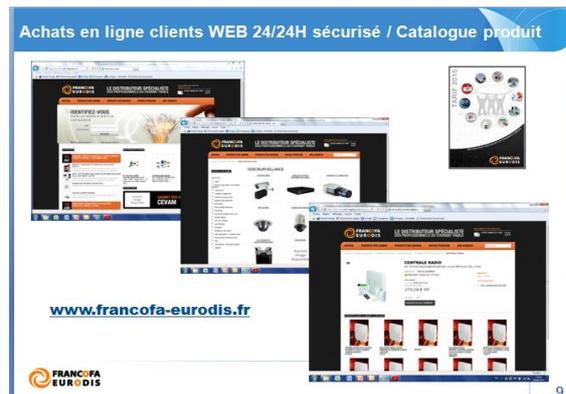


FRANCOFA EURODIS 5

Voici qui nous sommes, dans quel univers nous intervenons et pourquoi nous sommes aussi adhérents à l'IDFO par notre distribution de matériel de télécoms. Nous avons 13 agences en Province et sommes dans toutes les grandes agglomérations sauf dans l'Ouest, où nous y étions jusqu'en 2008. Un projet de réinstallation est prévu dans peu de temps. En Ile de France, nous sommes implantés sur l'ensemble des départements. Notre principale agence est à ROSNY SOUS BOIS dans le 93, puis nous avons également des agences à CERGY POINTOISE, à MASSY, une à NANTERRE, à Croissy Beaubourg et enfin un nouveau siège social à NEUILLY PLAISANCE où nous nous sommes implantés très récemment en juillet dernier avec 3000 m2 de stock central et un immeuble accolé de 5 étages qui est bien pratique pour nos services centraux. Toute la partie Web marchand est réservée à nos clients en compte, ce qui est pratique pour nos clients artisans qui commencent de plus en plus à s'habituer à saisir leurs commandes récurrentes sur internet. Bien sûr, nous ne parlons pas ici d'affaires ou de chiffrage un peu plus complexe qui passe toujours en mode local, mais sur la partie achats récurrents, nous enregistrons

notamment depuis cette année des ventes de plus en plus significatives sur notre site Internet. Sur la valeur de nos ventes, nous ne sommes pas comme dans les pays du Nord de l'Europe, nous en sommes encore aux balbutiements en terme de Chiffre d'Affaire.

Les ventes Internet aujourd'hui représentent moins de 2% de notre Chiffre d'Affaire en valeur, mais déjà 5% en volume, ce sont des petites commandes et il y en a beaucoup. Nous éditons également un catalogue tarifs tous les ans. Le nouveau arrivera dans quelques semaines.

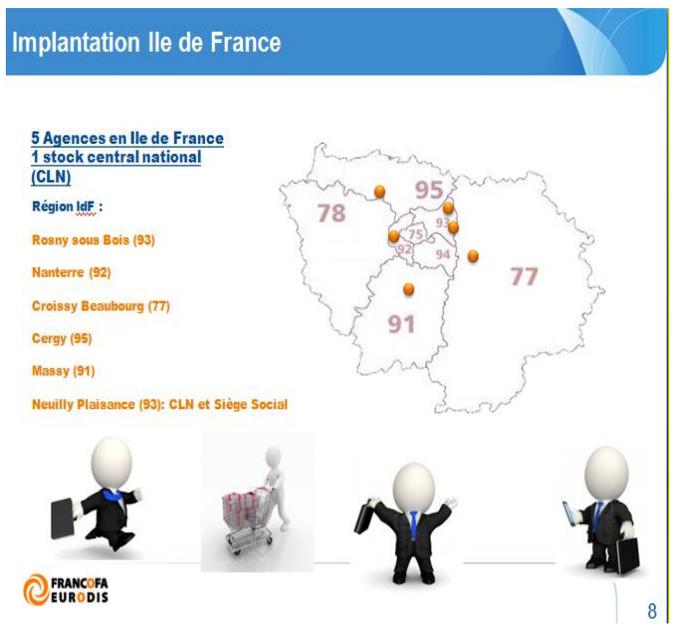
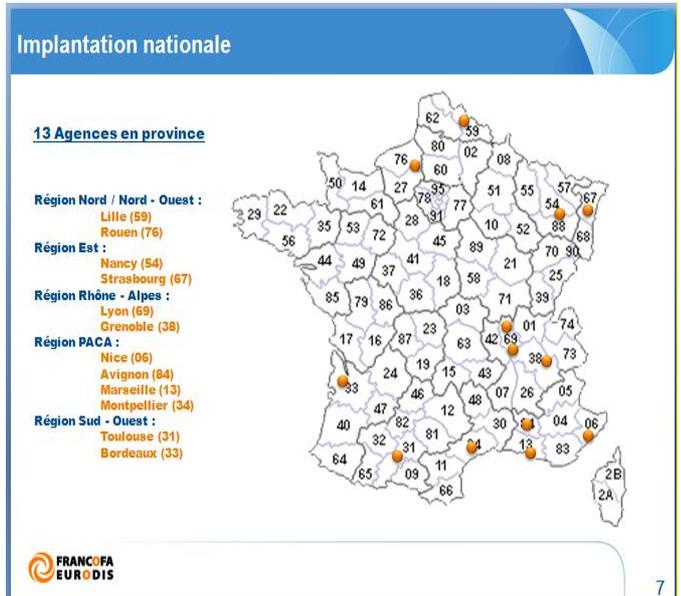


Voici pour la présentation de notre entreprise, je vais maintenant passer à l'introduction au thème du jour qui est le « projet RLDO ».

On parle toujours « d'autoroutes de l'information » qui sont déployées aujourd'hui à travers des backbones toujours plus ramifiés et des trunks dans nos rues. Mais qui n'a pas rêvé un jour de construire un réseau domestique universel fiable et pérenne, pour que cette masse d'information soit distribuée dans l'habitat à la vitesse de la lumière ?

RLDO est-il la phase 2 du réseau de communication résidentielle au sens de la norme NFC15-100 qui est apparue dans les années 2000 ? Qui d'ailleurs pour sa partie réseau de communication a plutôt été confortée par l'amendement 5 et de mémoire, le chapitre 11. Ce réseau de communication et ce tableau de communication interne à l'habitat résidentiel est conforté, et c'est pour cela que ça peut donner du sens au projet RLDO et peut être à une phase 2 de stade résidentielle. Cela sera peut être à vous d'en juger et je laisse la parole à Madame

Catherine LEPERS professeur de la prestigieuse école TELECOM SUD PARIS, l'une des dix premières écoles d'ingénieurs françaises, et qui va vous présenter la genèse et le concept de ce projet.



Introduction au thème du jour: Le projet RLDO

Nous parlons d'autoroutes de l'information, déployées aujourd'hui à travers des backbones toujours plus ramifiés. Mais qui n'a pas rêvé un jour de construire un réseau domestique universel, fiable et pérenne, pour que cette masse d'information soit distribuée dans l'habitat à la vitesse de la lumière? RLDO est-il la phase 2 du réseau de communication résidentiel au sens de la norme NFC 15-100, apparue dans les années 2000?

Je laisse la parole à Catherine Lepers, professeur de la prestigieuse école Telecom Paris, qui va vous présenter la genèse et le concept de ce projet.

FRANCOFA EURODIS



Projet RLDO ou la convergence des différents services sur un seul réseau multi formats

C. Lepers pour les partenaires RLDO



Thème

«Projet RLDO ou la convergence des différents services sur un seul réseau multi formats »

Madame Catherine LEPERS, Professeur à Institut-Mines Télécom/Télécom Sud Paris

Bonjour,

Je suis professeur à TELECOM Sud Paris qui fait partie de l'institut MINES TELECOM. En tant que professeur, je suis enseignante et chercheur. J'enseigne depuis de nombreuses années sur tout ce qui est réseau optique, du réseau très haut débit de cœur en passant par le réseau métropolitain, réseau d'accès et maintenant j'espère le réseau domestique, en tout cas cela est prévu dans mes cours. Au niveau de la recherche, j'interviens sur différents projets et notamment des projets européens sur les réseaux très haut débit de cœur. J'ai eu l'opportunité de travailler sur ce projet RLDO: Réseau Local Domestique Optique avec différents partenaires : PRYSMIAN GROUP qui était le promoteur du projet, LEGRAND, ORANGE, RADIAL, IFOTEC qui est une petite entreprise près de Grenoble, IDIL FIBRES OPTIQUES qui est une PME en Bretagne et FOTON. Nous étions, TELECOM SUD PARIS et FOTON, les deux laboratoires académiques du projet. Ce projet est soutenu par deux pôles de compétitivité : le Pôle Systematic en région Ile de France et le Pôle Images et Réseaux en Bretagne.

Dans le cadre de ce réseau local domestique optique, nous avons désigné une nouvelle fibre qui serait capable de migrer entre deux architectures, une architecture active et passive. Je vous présenterai également le câble, ainsi que la connectique qui a été développée dans le cadre de ce projet, l'analyse que nous avons faite de la propagation et des performances systèmes et les architectures de réseau.

Au niveau du contexte résidentiel il faut répondre à trois principaux challenges : Le premier challenge c'est la forte montée en débit à venir dans le domicile. Nous savons qu'actuellement, le très haut débit a commencé dans le réseau de cœur, il a migré dans le réseau métro, maintenant il est arrivé dans l'accès, ceci avec le Plan Très Haut Débit qui a démarré en 2013. Nous sommes particulièrement concernés nous aussi en tant qu'institution par ce plan très haut débit. D'ailleurs, nous avons créé une formation (filiale par apprentissage réseau) sur ce plan très haut débit. Cette forte montée est à prendre en compte en débit dans le réseau et qui va obligatoirement migrer dans le domicile.

■ Le contexte résidentiel : 3 principaux challenges

- **Forte montée en débit** à venir dans le domicile (Plan France THD, 2013)
- **Hétérogénéité** des signaux (formats et supports !)
- **Besoin de simplicité** pour l'utilisateur « grand public »



■ Le projet RLDO : construit pour apporter des solutions à ces défis...

- En regroupant des acteurs majeurs experts du domaine:

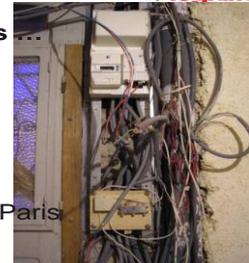
Grands Groupes: **Prysmian Group**, Legrand, Orange

PME : Radial, Iffotec, IDIL, Fibres Optiques

Labos académiques: Foton, Institut Mines-Telecom/Telecom SudParis

Dans le cadre d'un projet cofinancé par :

- Appel FUI 12, financé par le CG91, labellisé par les pôles Images & Réseaux et Systematic (2012-2015)



Un deuxième challenge que l'on s'est posé, c'était l'hétérogénéité des signaux. Quand nous regardons ce qui arrive sur une maison, vous avez aussi bien des antennes satellite avec la norme DVB-S. Vous pouvez avoir aussi la TNT, c'est la DVB-T. Et puis, vous avez également maintenant tout ce qui est FTTH: la fibre jusqu'au domicile, qui est technologie FTTX. C'est ce que l'on appelle les réseaux d'accès avec des solutions différentes en fonction des opérateurs; ORANGE, FREE ou SFR...

Ensuite, nous avons un besoin de simplicité pour l'utilisateur. L'idée c'était d'avoir pour l'utilisateur – grand public, un support qui soit un support dans la maison, car quand nous avons différents signaux qui arrivent sur une maison, nous avons aussi les différents supports associés et nous sommes tous quelque fois un peu encombrés par le lot de câbles que nous pouvons avoir à gérer.

Le projet RLDO a été construit autour de ces différents challenges pour apporter des solutions en regroupant différents acteurs majeurs du domaine : les grands groupes PRYSMIAN GROUP, LEGRAND et ORANGE, des PME : RADIAL, IFFOTEC, IDIL FIBRES OPTIQUES et puis des laboratoires académiques FOTON et INSTITUT MINES TELECOM – TELECOM SUD PARIS. Ce projet que l'on appelle projet FUI (fonds unique interministériel) c'est un projet FEDER (Fonds européen de développement régional) qui a été financé par BPI FRANCE et le CONSEIL GENERAL du 91 de l'ESSONNE et qui a donc été labellisé par les Pôles Systematic et Images et Réseaux. Celui-ci a duré 3 ans, il a démarré en 2012 et il vient de se terminer en septembre 2015.

Le fil conducteur du projet, c'est de faire converger les différents services qui arrivent sur une maison sur un seul réseau multi-formats, avec différents formats de modulation correspondant aux différents signaux qui sont acheminés à travers une étoile, qui peut être une étoile active, (ici dans la photo représenté par une étoile active) avec un Switch multi format, et des extendeurs qui seront dans les différentes pièces du domicile

Les avantages de ce réseau, c'est la simplicité:

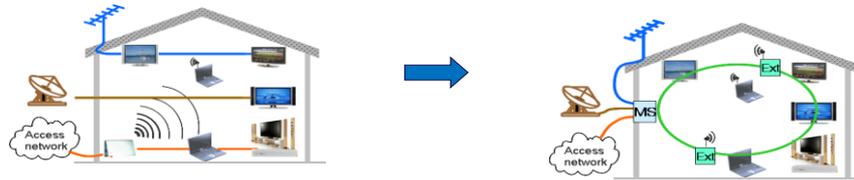
- **Un réseau unique** structuré dont la gestion pourra être éventuellement déléguée à un Opérateur FAI
- **La performance et la flexibilité**, c'est à dire un réseau qui soit pérenne capable de s'adapter aux évolutions futures des services. Nous voulions aussi que la fibre, une fois installée dans le logement, le soit pour 10-15 ans même si on peut par contre changer les composants d'extrémités et faire face aux évolutions des composants d'extrémités car c'est essentiel pour

un réseau qui est installé pour des décennies dans les murs du domicile. Ce réseau est un investissement à long terme.



■ Le fil conducteur du projet

- Faire converger les différents services sur un seul réseau multiformat (étoile active ou passive), basé sur un seul support : la fibre optique silice



— Avantages

- Simplicité = un **réseau unique et structuré**, dont la gestion peut être déléguée à un opérateur si souhaité
- Performance et flexibilité = un réseau **pérenne** capable de s'adapter aux évolutions futures des services, essentiel pour un réseau installé pour des décennies dans les murs du domicile

➡ **Investissement à long terme !**



Nous avons étudié deux architectures de réseaux, une étoile active avec un Switch multiformat au cœur du réseau, qui serait par exemple dans le garage avec des liaisons point à point vers des extendeurs. Les extendeurs ce sont des prises qui sont actives et qui ont été comme je l'ai souligné développées dans le cadre du projet et qui sont dans les murs des différentes pièces du domicile.

La technologie pour faire ces extendeurs et ces Switch multiformat est mature et dans le cadre de RLDO, ce que nous avons réalisé c'est la proof-of-concept, donc montrer que c'est faisable et que cela fonctionne

Ensuite, nous nous sommes posés la question de passer à une architecture passive. Une architecture passive c'est un peu plus compliquée, car nous allons devoir gérer ici un nœud de réseau et donc on va s'intéresser à un coupleur N x N. L'idée, c'est de mettre en place du multiplexage en longueur d'onde pour transmettre différents services. Une étoile passive avec la mise en place d'un multiplexage en longueur d'onde. L'intérêt de ce réseau, réside en ce qu'il est transparent, avec une capacité et une flexibilité accrues. Nous avons démontré que cela était faisable sur une fibre monomode.

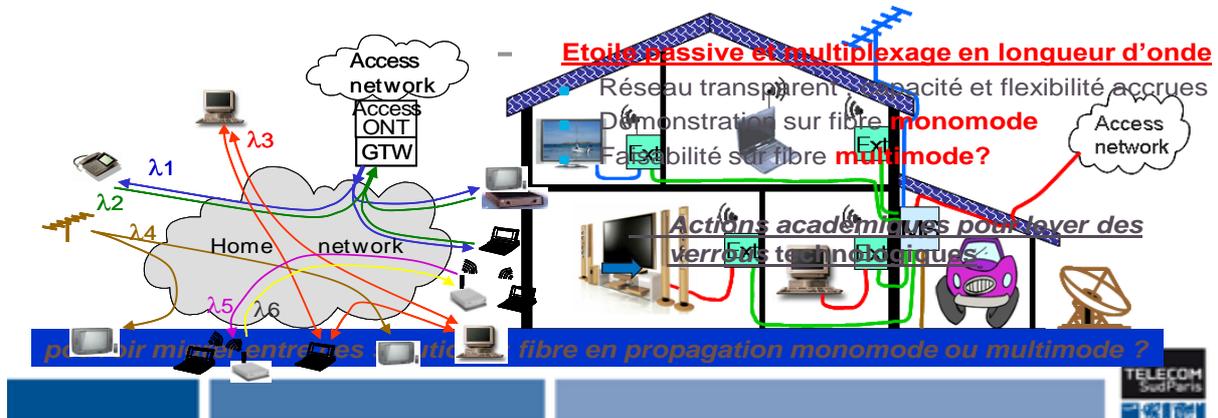
Nous nous sommes posés la question de la fibre multimode. Il faut savoir tout de même que pour le nœud passif, un des gros soucis ce sont les pertes du coupleur N x N. Il existait donc différents verrous à lever sur cette étoile passive, et c'est ici que nous, en tant qu'académie, sommes principalement intervenus.

L'idée, c'était aussi au niveau de ce réseau de pouvoir migrer entre ces deux solutions, de passer d'une fibre à propagation monomode ou multi mode suivant aussi le besoin des composants. Nous voulions avoir une fibre qui fonctionne bien à 850 nanomètres en régime multimode et qu'elle continue à fonctionner en régime monomode lorsque nous passerions à des longueurs d'ondes différents 1310 et 1500 nanomètres.

Les listes des médias devant être gérés, nous les avons repris ici. Les signaux de base donc l'Ethernet Gigabit Ethernet, et puis nous avons aussi fait une démonstration La DVB-T, DVB-S-DVB CABLE, DVB-R, la radio et au niveau du sans fil, nous pouvons aussi penser au Wifi bande de base et au 60 Giga qui sont les fréquences millimétriques et notamment un bus de radio sur fibre sur étoile passive.

■ **Etoile active**

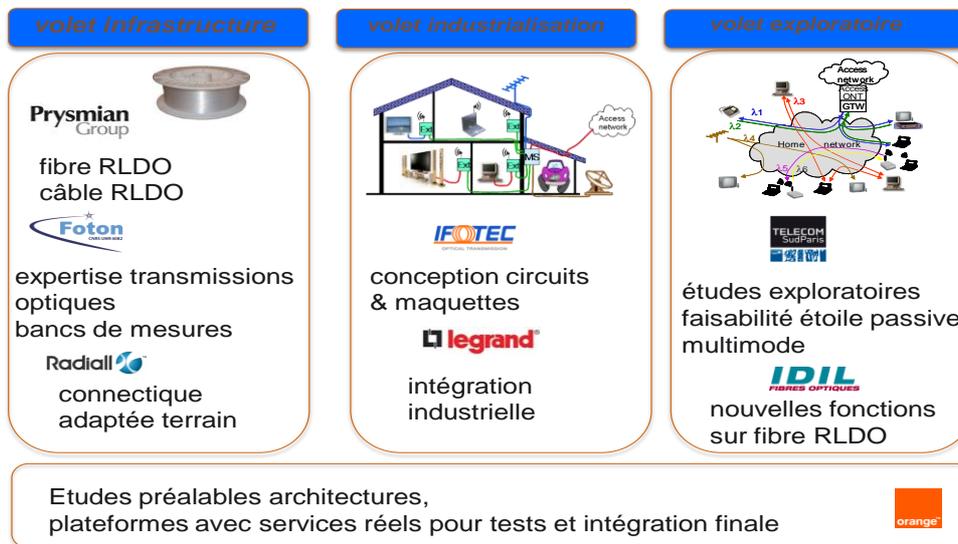
- Un « switch » multiformat (MS) au cœur du réseau
- Liaisons point à point entre MS et des « extenders » (Ext)
- Technologie mature, proof of concept réalisée



Liste des Médias

■ Liste des médias devant être gérés

- Signaux de base
 - Ethernet GbE
 - Ethernet 10 Gbit/s
 - TV
 - DVB-T (470-862 MHz)
 - DVB-S (950, 2150 MHz)
 - DVB-C (5-65 & 88-860 MHz) (voie de retour si TV par câble)
 - DVB-R (DAB)
 - Radio FM 88 – 108 MHz
- Wireless
 - WiFi bandes basses : on alimente les antennes additionnelles en Eth BdB
 - 60 GHz : bus RoF sur étoile passive



Nous avons identifié trois axes principaux : un volet infrastructure. PRYSMIAN GROUP s'est intéressé au design de la fibre RLDO et aux câbles RLDO. FOTON a mis en avant son expertise pour faire tout ce qui est qualification des transmissions optiques et mis en place des bandes mesures. RADIL s'est intéressé à la connectique qui soit adaptée terrain et un peu plus facile à mettre en œuvre dans un réseau domestique.

Ensuite il est revenu à IFOTEC pour le volet industrialisation proof-of-concept de regarder tout ce qui est conception de circuits et tout ce qui est maquettes, avec notamment de l'extendeur et du Switch multi formats. LEGRAND s'est intéressé à l'intégration industrielle de ces produits. TELECOM SUD PARIS a fait des études exploratoires sur l'étoile passive multi mode avec IDIL qui a développé de nouvelles fonctions sur la fibre RLDO. En parallèle de tout cela, ORANGE avait fait des études préalables de l'architecture dans un projet précédent qui était ORIGIN. Mais ce projet était focalisé sur la radio sur fibre, donc nous avons fait une extension d'autres formats de signaux ; avec des plateformes avec services réels pour des tests et l'intégration finale du projet de RLDO.

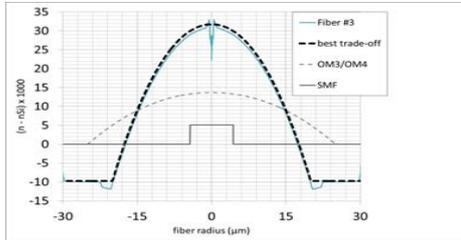
L'idée de la fibre RLDO c'est d'avoir une propagation multi mode à 850 nanomètres. Nous avons réalisé quelques tests sur différents types de fibres qui ont été développés par PRYSMIAN et nous nous sommes arrêtés sur une fibre avec un profil d'indice en gradient. Cette fibre à profil d'indice en gradient, est intermédiaire entre la fibre à saut d'indice monomode et la fibre à gradient d'indice classique multi mode. Au niveau du diamètre elle est plus petite. Le focus a été fait aussi de designer une fibre qui soit capable de transmettre 10 gigabit par secondes sur 100 mètres à 850 manomètres. Nous avons pris comme portée pour le réseau domestique une portée de 100 mètres voir de 200 mètres . Nous avons minimisé les pertes de connexion avec une fibre multi mode standard. C'était le cahier des charges. Et donc, cette fibre, nous voulions qu'elle soit multi mode à 850 manomètres et monomode à 1300-1550 nanomètres, c'est à dire ce que l'on voulait que la puissance ne soit pas couplée dans les ordres supérieurs de la fibre, quand nous passions à 1300 et à 1550 nanomètres soit minimale.

Cette fibre à une bande passante à 850 nanomètres qui autorise une transmission à 10 gigabit par secondes sur 100 mètres, et la puissance qui est couplée à 1300-1550 nanomètres dans les modes d'ordre supérieurs est inférieure et divisé par 10 par rapport à l'OM3 et l'OM4. Nous avons de meilleures performances que la fibre multi mode avec cette nouvelle fibre RLDO. Et ce qui est intéressant également c'est que les pertes par courbure quand on considère un rayon de 5 millimètres sont très faibles.

Nous avons fait des tests de rayons de pertes par courbure, et quand on considère un rayon de 5 millimètres, nous avons pu constater que les pertes par courbure à 1550 nanomètres étaient divisées par 3 par rapport aux fibres monomodes qui sont les plus insensibles aux courbures .Tout le monde sait que c'est très important dans un logement d'avoir une insensibilité aux courbures.

La fibre RLDO

- Propagation multimode à 850 nm
 - Profil d'indice en gradient pour 10 Gbit/s sur 100 m à 850 nm
 - Minimisation des pertes de connexion avec fibre Multimode standard
- Propagation monomode à 1300/1550 nm
 - Minimisation de la puissance couplée dans les Modes d'Ordre Supérieur



Profil d'indice de réfraction comparé à ceux d'une fibre multimode OM3/OM4 et d'une fibre monomode SMF

- ✓ Bande passante à 850nm autorisant une transmission à 10Gbit/s sur 100m
- ✓ Puissance couplée à 1300/1550nm dans les MOS/10 par rapport à OM3/OM4
- ✓ Pertes par courbure (rayon 5 mm) à 1550nm/3 par rapport aux fibres monomodes les plus insensibles aux courbures

En ce qui concerne le design du câble RLDO, il y a eu également des études qui ont été réalisées pour voir quel type de câble nous allions réaliser et donc, nous avons opté pour un câble hybride optique avec des paires de cuivre. C'est un module avec deux fibres optiques avec deux paires de cuivre, une paire pour alimenter les extendeurs et une paire pour acheminer le service universel téléphonique, car nous avons considéré qu'il fallait conserver ce service. Le diamètre extérieur est de 6,7 mm, ce qui est idéal pour tirer dans des conduites 14,1 20 mm et la gaine est ignifuge sans halogène avec glissement fortement amélioré

Il y a eu des tests qui ont été effectués sur le câble des tests de démonstration de tirage poussage sur un circuit très dimensionnel de 82 mètres, c'est à peu près nos 100 mètres de réseau domestique

Quand on regarde l'évolution de l'atténuation à 850 nanomètres, on voit que nous avons très peu de variations, ce qui est intéressant. Nous avons fait de même à 1550 nanomètre et nous pu voir que lorsque l'on augmente la température, sur un cycle, que les variations d'atténuation sont faibles.

Ensuite, nous nous sommes intéressés à la connectique RLDO. RADIAL a développé une solution terrain pour monter les connecteurs, et l'idée était de faire une connexion optique qui soit rapide, simple et fiable et que nous puissions mettre en œuvre par un électricien. C'est toujours le souci, c'est à dire qu'il faut

Le câble RLDO : un câble hybride optique avec paires de cuivre

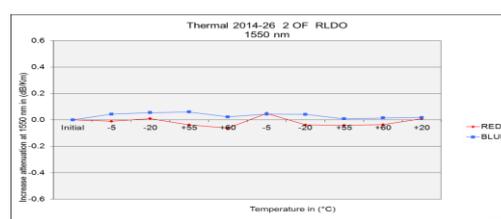
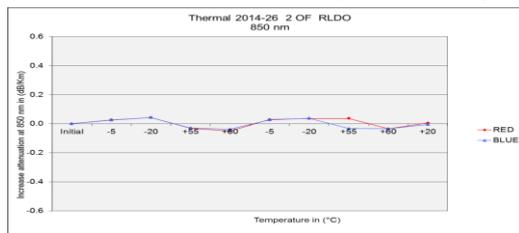
Le câble

- Module avec 2 fibres optiques
- 2 paires de cuivre (alimentation des extendeurs et service universel téléphonique)
- Diamètre extérieur de 6,7 mm pour tirage dans des conduites 14,1/20,0 mm
- Gaine Ignifuge sans halogène avec glissance fortement améliorée



Tests sur le câble

- Démonstration de tirage/poussage sur un circuit tridimensionnel de 82m
- Satisfaction des tests mécaniques et thermiques de qualification



qu'un électricien puisse prendre en main ce type de matériel.

Pour les caractéristiques optiques si on regarde les pertes d'insertion, nous sommes inférieurs à 1 DB pour les connecteurs. Nous avons fait des mesures de Return Loss, et nous sommes inférieurs à - 30 DB et l'interface optique ce sont les connecteurs LC. Nous avons fait le choix sur les connecteurs LC qui sont pas mal utilisés. En ce qui concerne les caractéristiques mécaniques, nous avons réalisé des tests d'endurance.

Au niveau de l'environnement, il y a eu des tests qui ont été effectués en température, en stockage entre moins 40 et + 70°C... Test à la poussière etc. ... Au niveau de l'assemblage, le niveau de complexité pour un électricien donc l'entraînement était bon après 3 essais... La solution retenue s'utilise avec un kit d'équipement simple et économique.

L'idée c'est de pouvoir couper la fibre sans contrôle et sans équipement lourd, de maintenir le câble optique dans le connecteur par l'intermédiaire d'une colle à froid, c'est quelque chose qui est nouveau c'est l'utilisation d'une colle à froid ; et polissage de la face optique au moyen d'un équipement intégrant un processus simple et performant qui permet de garantir les performances géométriques et optiques du connecteur. C'est une mallette qui a été développée dans le cadre du projet.

La connectique RLDO

- **Développement d'une solution terrain pour monter les connecteurs**
 - Connection optique rapide, simple et fiable mise en oeuvre par un électricien

Optical characteristics	Insertion loss	< 1dB
	Return loss	< -30dB
	Optical interface	LC
Mechanical characteristics	Endurance	100 matings
Environmental characteristics	Operating temperature	[-10;+60°C] 100 cycles
		Loss variation < 0,2 dB
	Storage temperature	[-40;+70°C]
	Moisture test	96H / 40°C / 93% humidity
	Sealing	Dust
Assembly	Process complexity	Electrician
	Training	ok after 3 trials
	Time processing	< 5 mn
	Rework	5 times



- **La solution retenue utilise un kit d'équipements simples et économiques**
 - Couper la fibre sans contrôle et sans équipement lourd
 - Maintien du câble optique dans le connecteur par l'intermédiaire d'une colle à froid
 - Polissage de la face optique au moyen d'un équipement intégrant un processus simple et performant garantissant les performances géométriques et optiques du connecteur



Nous avons réalisé quelques tests de connectivité. Au niveau des pertes en insertion et en réflexion qui sont mesurées sur des connecteurs monomodes, les performances optiques en perte en insertion et en réflexion sont conformes au cahier des charges. Vous voyez ce que l'on peut obtenir à 850, 1310 et 1550, IL, c'est In Search Of Lost les pertes d'insertion et Return Loss tout ce qui est pertes de Return Loss. Ici, nous regardons ce qu'il se passe avec la gamme RLDO, nous voyons que nous avons des performances optiques qui sont tout à fait comparables voire meilleures que tout ce qui est SMF et fibres multimode.

Ensuite, nous avons réalisé des tests de validation de la technologie pour le collage à froid. Nous voyons que, quand on utilise des cycles en température qui sont assez brutales, des changements rapides en température que les variations sont très faibles, et cela sur différents connecteurs. On peut dire que le système de colle à froid est validé.

- Pertes en insertion et réflexion mesurées sur connecteurs monomodes

- ✓ les performances optiques, pertes en insertion et en réflexion, sont conformes au cahier des charges

Critère	MM 850	SM 1310	SM 1550
IL (dB) Moy	0.7	0.2	0.1
RL (dB) Moy	-20	-31.5	-32

Tableau 7: performances optiques sur campagne cordon RLDO avec gamme RLDO

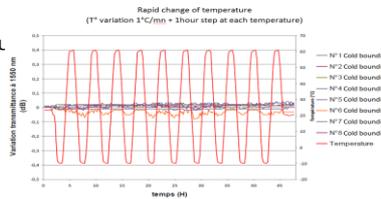


Critère	Gamme RLDO	Gamme RLDO+
IL (dB) Typ	0.2	0.2
RL (dB) Typ	-30	-45

Tableau 8: performances optiques finale en régime SM à 1310 ou 1550

- Validation de la brique technologique de collage à froid

- ✓ Variation des pertes d'insertion < 0,1dB
- ✓ Absence de dégradation de performances durant le cycle de changement rapide en température



Enfin, une chose à laquelle nous nous sommes intéressés, c'est de valider l'analyse modale de la propagation dans la fibre RLDO. Ce sont des études qui ont été faites à la fois par FOTON et par TELECOM SUD PARIS puisque, à TELECOM SUD PARIS nous avons acheté dans le cadre du projet un OFDR qui permet de mesurer ici la propagation dans une fibre. Nous avons remarqué, que quand on réalise une excitation uniquement du mode fondamental, nous obtenons donc le mode fondamental qui est à 1550 nanomètres.

Nous voyons que nous avons un mode fondamental au milieu de la figure, et les modes d'ordres supérieurs, le premier qui est à droite, on peut voir qu'il est inférieur à 30 DB par rapport par au mode fondamental, cela correspond tout à fait à l'excitation divisé par 10 pour les modes d'ordres supérieurs, et même mieux. Ce qui nous fait dire aussi, c'est que la fibre RLDO n'est pas limitée par la dispersion intermodale pour cause, puisqu'ici on excite qu'un seul mode. Pour les communications haut débit supérieures à 10 gigabit par secondes en propagation monomode. Ici, nous avons utilisé avec FOTON, la méthode du scan mode, cette méthode vous permet les figures d'intensité des différents modes.

Nous avons regardé les performances de cette fibre RLDO et nous avons montré que le diamètre du mode fondamental de la fibre RLDO est 4% inférieure à celui d'une SMF comparé à celui d'une fibre OM3 qui est 18% supérieur. Ce qui nous fait dire que nous avons une meilleure adaptation finalement entre le mode fondamental de la fibre SMF, la fibre monomode, et celui de la fibre RLDO. Seul le mode fondamental de la fibre RLDO est excité lorsque l'on couple une fibre monomode dans une fibre RLDO, car nous avons une bonne adaptation modale

SOMMAIRE

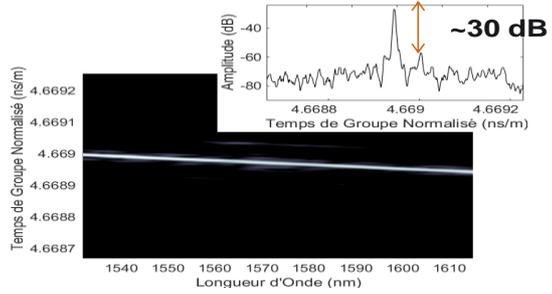
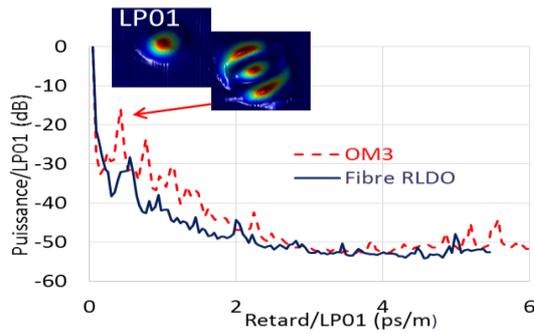


- Contexte de RLDO
- La fibre RLDO : solution de migration entre les architectures active et passive
- Le câble RLDO hybride adapté au déploiement dans le résidentiel
- La connectique RLDO pour une installation simplifiée et rapide
- Analyse modale de la propagation et performances systèmes
- Deux architectures de réseaux
- Conclusion





Analyse modale de la propagation dans la fibre RLDO



- Diamètre du mode fondamental de la fibre RLDO 4% inférieur à celui d'une SMF (à comparer à celui d'une fibre OM3 18% supérieur)
- Bonne adaptation entre le mode fondamental de la SMF et celui de la fibre RLDO
- Seul le mode fondamental de la fibre RLDO est excité lors du couplage à une fibre monomode

Excitation uniquement du mode fondamental
Résultats similaires obtenus à 1310 nm

→ Capacité de la fibre RLDO non limitée par la dispersion intermodale pour les communications haut débit (>10 Gbits/s) en propagation monomode



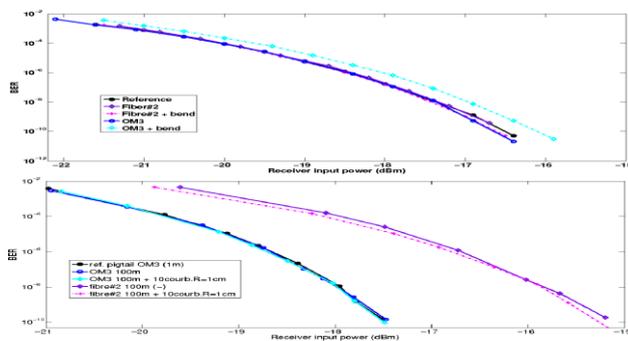
Ensuite, nous avons réalisé quelques analyses de performances systèmes. Nous avons fait l'analyse sur la propagation monomode. Nous avons utilisé un laser SFP à 1550 nanomètres modulé par un signal pseudo aléatoire à 10 gigabit par secondes. Et nous avons démontré que nous avons une propagation sans erreur sur 100 mètres de fibre avec des pénalités en puissance qui sont très faibles, ici à 10^{-9} , vous voyez que vos pénalités en puissance sont très faibles.

Nous avons comparé cela par rapport à l'OM3. Nous avons montré à cette occasion que l'impact des courbures était négligeable puisque nous avons fait le même genre de mesures systèmes en faisant des courbures dans la fibre et un monte dix tours avec 1 cm de rayon. Nous avons regardé ce que devenait cette propagation lorsqu'elle était multi mode c'est à dire que l'on avait un laser VCSEL qui sont des lasers bas coûts à 850 nanomètres modulé par un signal PRBS à 10 gigabit par secondes, car maintenant nous trouvons ce genre de composants aussi modulés à 10 gigabit par secondes. De nouveau, nous avons une propagation sans erreur sur 100 mètres de fibre mais on peut noter tout de même à 10^{-9} , que l'on a une pénalité de 2,25 DB. Par contre c'est la même fibre qui fait cela.

Deux architectures de réseau, une étoile active multiformat avec un Switch multiformat, les différents signaux qui arrivent sur le Switch et puis qui sont distribués vers les différentes pièces et dans chaque pièce, vous avez un extenseur et à la sortie de l'extenseur, c'est comme une prise active que vous avez dans le mur, vous pouvez mettre les différents displays que vous souhaitez connecter. Convergences des signaux vers un Switch multi formats, aiguillage des signaux vers les différents ports du Switch, liaisons point à point supportant les signaux multiplexés vers les extenseurs et vers les différentes pièces et démultiplexage et affichage sur les différents équipements.



Performances systèmes



Propagation monomode : laser SFP à 1550nm modulé par un signal PRBS à 10Gb/s

- Propagation sans erreur sur 100m de fibre
- pénalités en puissance négligeables
- impact des courbures négligeable (10 tours - 1cm de rayon)

Propagation multimode : laser VCSEL à 850nm modulé par un signal PRBS à 10Gb/s

- Propagation sans erreur sur 100m de fibre
- 2.25dB de pénalités en puissance pour un BER= 10^{-9}



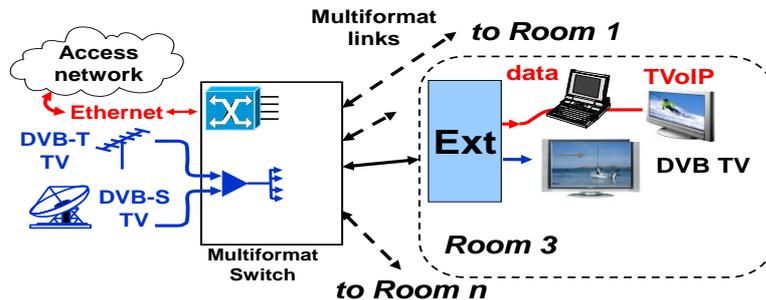
- Contexte de RLDO
- La fibre RLDO : solution de migration entre les architectures active et passive
- Le câble RLDO hybride adapté au déploiement dans le résidentiel
- La connectique RLDO pour une installation simplifiée et rapide
- Analyse modale de la propagation et performances systèmes
- Deux architectures de réseaux
- Conclusion



Nous avons réalisé une transmission full duplex à 10 gigabit par secondes Ethernet à 1270 nanomètres et à 1330 nanomètres simultanément, avec une transmission DVB-TR F à 850 nanomètres, c'est la longueur

d'onde de Lambda 3: La DVB-T. On a montré que la fibre RLDO fonctionnait très bien dans les deux régimes, dans le régime multi mode à 850 et dans le régime monomode à 1270 et 1330 nanomètres. Au niveau de l'extendeur vous pourriez avoir accès à la DVB-T ou au 10 gigabit Ethernet, c'est un peu une simulation d'une liaison point à point entre l'extendeur et un port du Switch multi format.

Etoile active multiformat



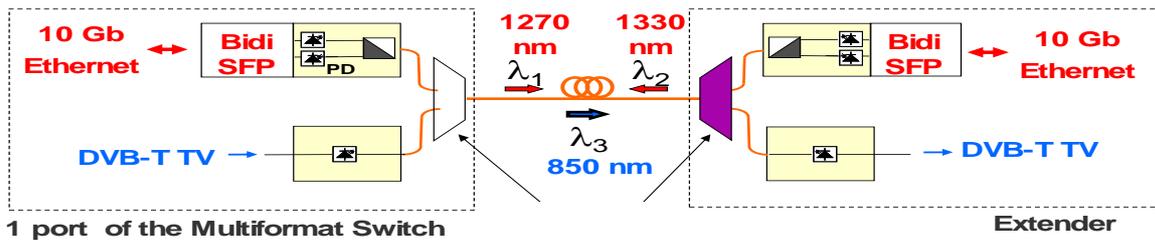
- Convergence des signaux vers un Switch Multiformat (MS) et aiguillage des signaux vers les différents ports du switch
- Liaisons Point-to-point optiques supportant les signaux multiplexés vers les Exts dans les différentes pièces
- En sortie des Exts, démultiplexage des signaux et affichage sur les différents équipements



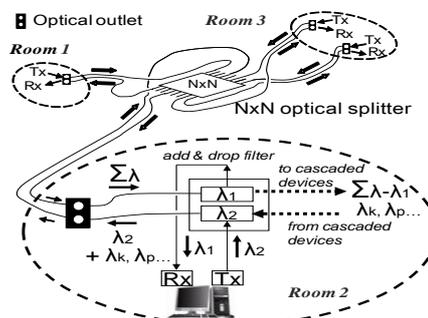
Ensuite, nous nous sommes intéressés à l'étoile passive multiformat qui est autour d'un nœud purement optique N x N avec N port d'entrée et N port de sortie. On va mettre en place ici un multiplex en longueur d'onde, il faut travailler aussi sur l'aspect Add-drop-filter, c'est à dire un filtre qui va permettre d'insérer ou d'extraire des longueurs d'ondes avec certains services qui seront dessus. Le Switch est remplacé par un couple N x N, du CWDM, c'est ce que l'on pourrait mettre en œuvre le Coarse WDM qui est utilisé pour transmettre les différentes applications sur des longueurs d'ondes bien spécifiques, des composants Add-drop pour injecter et extraire des longueurs d'ondes pour une application donnée. Donc l'idée ici, c'est d'avoir un réseau qui soit particulièrement flexible où l'on peut jouer un peu sur les différentes longueurs d'ondes que l'on pourrait avoir dans le peigne CWDM.

Fibre RLDO dans l'étoile active

- Transmission full duplex 10Gbit/s Ethernet (@ 1270 / 1330 nm) simultanément avec une transmission DVB-T RF (@ 850 nm)
- La fibre RLDO fonctionne dans les deux régimes multimode à 850nm et monomode à 1270 and 1330nm



Fibre RLDO dans l'étoile passive multiformat



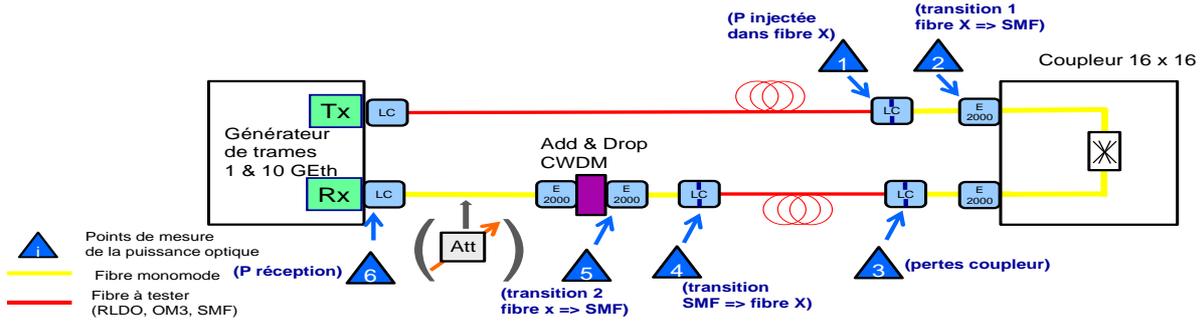
- MS remplacé par un coupleur optique NxN
- CWDM utilisé pour transmettre les différentes applications sur des longueurs d'onde spécifiques
- Filtres Add /Drop aux terminaisons du réseau pour injecter et extraire une longueur d'onde pour une application donnée
- Réseau flexible



Nous avons réalisé des tests également sur les pertes que l'on pouvait observer, puisque je vous disais que les pertes sont un problème assez critique. Déjà, nous avons la perte du coupleur, mais ici nous nous sommes plus intéressés au fait des pertes de transitions entre les différents types de fibres. Par exemple, nous nous sommes intéressés au fait que nous pouvions avoir concaténation de tronçons de fibres monomodes et de fibres RLDO. La fibre monomode elle est en jaune, imaginons que nous avons un coupleur monomode avec de la fibre monomode, prenons comme hypothèse nous avons des signaux considérés 1 gigabit Ethernet et 10 gigabit Ethernet à 1390 et 1490 nanomètres respectivement. Et donc, nous avons mesuré la puissance optique en différents points du réseau, ce sont les points 1-2-3-4 et 5. La puissance est d'abord injectée dans la fibre monomode quand on vient d'une fibre à tester. Nous avons fait la comparaison entre une fibre à tester qui pourrait être la fibre RLDO, une fibre OM3 ou une fibre SMF. Ensuite, nous avons regardé la transition entre la fibre X et la fibre SMF, les pertes du coupleur, les transitions SMF vers la Fibre X et puis fibre X vers SMF, et enfin la puissance à la réception.

En considérant la fibre RLDO dans une étoile passive monomode, nous avons pu observé que les pertes de transition entre les fibres RLDO et SMF sont inférieures aux pertes de transition entre les fibres OM3 et SMF, et qu'elles sont comparables aux pertes de transition SMF/SMF ; ce qui montre que notre fibre se comporte assez bien, et même très bien quand on connecte cette fibre avec une fibre SMF, et elle se comporte même mieux qu'une fibre OM3.

Fibre RLDO dans l'étoile passive monomode



- Concaténation de tronçons de fibres monomodes et RLDO
- Signaux considérés : 1 GEth et 10 GEth @ 1390 et 1490nm respectivement
- Mesure de la puissance optique en différents points du réseau
- Puis concaténation de tronçons de fibres SMF et OM3 pour comparaison



Fibre RLDO dans une étoile passive monomode

Mesures obtenues avec des tronçons de fibres SMF/OM3/Fibre RLDO à 10 Gbit/s

10 GEth 1490 nm	Service	#Fibre	ETHERNET 10 Gigabit/s						P reçue (après filtre, avec atténuation) service KO (dBm)
			$\Delta 1$ P injectée dans la fibre à tester (dBm)	Pertes de transition fibre à tester (tronçon 1) => SMF (dB)	Pertes traversée coupleur 16x16 + jarretière 2 SMF (dB)	Pertes transition SMF vers fibre à tester (dB)	Pertes de transition fibre à tester (tronçon 2) => SMF (dB)	$\Delta 6$ P reçue (après filtre, sans atténuation) (dBm)	
	Liens 1 & 2	SMF (fibres 1, SFP 1)	1,05	-0,66	-13,26	-1,29	-0,54	-15,01	-28,20
	Liens 1 & 2	SMF (fibres 1, SFP 2)	1,16	-1,33	-11,79	-0,47	-1,15	-13,24	-27,08
	Liens 1 & 2	SMF (fibres 1, SFP 2)	0,97	-1,23	-11,79	-0,35	-0,88	-13,05	-27,10
	Liens 1 & 2	SMF (fibres 2 de 10 m, SFP 2)	1,05	-1,22	-11,48	-0,17	-1,05	-13,05	-26,83
	Liens 1 & 2	OM3 (fibres 1, SFP 1)	1,40	-3,50	-12,75	-0,95	-1,80	-18,25	-27,15
	Liens 1 & 2	OM3 (fibres 2, SFP 2)	1,38	-2,38	-12,43	-0,75	-1,35	-15,50	-27,45
	Liens 1 & 2	OM3 (fibres 3, SFP 2)	1,30	-2,70	-12,27	0,99	-2,87	-16,27	-26,96
	Lien 1	Fibre RLDO n°3A (SFP 2)	1,20	-0,75	-12,35	0,10	-0,88	-13,39	-26,50
	Lien 2	Fibre RLDO n°3B							
	Lien 1	Fibre RLDO n°2A (SFP 2)	1,28	-0,84	-12,54	0,20	-0,70	-13,18	-26,80
	Lien 2	Fibre RLDO n°2B							
	Lien 2	Fibre RLDO n°11 (SFP 2)	1,35	-1,08	-12,63	-0,16	-0,79	-13,50	-26,78
	Lien 2	Fibre RLDO n°12							

Pertes de transition fibre RLDO/SMF inférieures aux pertes de transition OM3/SMF et comparables aux pertes de transition SMF/SMF



Conclusion

- Réalisation d'une fibre adaptée à RLDO
- Câble hybride fibre optique/paires de cuivres réalisé pour une application domotique
- Développement et démonstration d'un nouveau kit de connectivité terrain
- Démonstration de la propagation multimode à 850nm et monomode à 1310nm/1550nm
- Solutions d'étoile active et passive développées pour assurer une installation facile, efficace et pérenne dans les réseaux domestiques du futur



En conclusion, nous avons donc réalisé une fibre qui a été adaptée à RLDO, un réseau domestique qui se comporte aussi bien en multimode que monomode. Nous avons réalisé un câble hybride fibre optique avec une paire de cuivre, pour une application domotique. Nous avons développé et démontré un nouveau kit de connectivité terrain qui soit assez simple à prendre en main et avons démontré qu'il y avait bien propagation multimode à 850 et monomode à 1310- 1550 nanomètres, et enfin, nous avons proposé ici des solutions d'étoile active et passive, développées pour assurer une installation facile, efficace et pérenne dans les réseaux domestiques du futur.

Je vous remercie de votre attention.



Merci de
votre attention



Echange avec la salle

Patrick DEBELUT (CSEEE)

C'est un projet, c'est une étude ?

Catherine LEPERS

C'est un projet, FEDER, comme je vous le disais. L'idée, c'est effectivement de faire cette étude et d'aboutir à des prototypes à la fin. Ce sont des études de faisabilité de deux solutions d'architectures de réseau : active et passive, dans le logement,

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Ce qui m'inquiète un petit peu et me rend un peu perplexe par rapport à la solution, c'est la convergence entre la domotique. Vous savez, on utilise des bus des terrains. Jusqu'à maintenant on utilise du cuivre, et avec l'arrivée de ce genre de solutions, cela fait une couche supplémentaire, car nous nous avons des bus qui sont intégrés dans la maison. On peut utiliser le réseau de grade 3 ou catégorie 7... On peut transférer

sur ce cuivre des signaux analogiques aussi, des détecteurs de mouvements, sondes de températures... On peut mixer alors qu'ici avec ce genre de solutions on limite en fait, on ne peut pas mixer tout cela... Ici cela ne serait que du numérique. Car nous avons de la fibre plus de cuivre pour l'extendeur, l'alimentation et de cuivre pour le télécom.

Catherine LEPERS

L'objectif déjà c'est pour des logements qui sont neufs, résidentiels car c'est du haut de gamme. C'est du numérique, après il y a d'autres services qui ne font pas forcément passer par ce réseau. Ici je vous ai bien précisé effectivement les médias que l'on pouvait voir faire passer sur ce réseau, le haut débit.

Patrick DEBELUT (CSEEE)

A-t-on chiffré un peu le surcoût d'installation entre les extendeurs, le câble...?

Catherine LEPERS

Nous n'en sommes pas arrivés là. Ici c'était vraiment l'aspect technique qui nous intéressait, c'était déjà de montrer que c'était faisable, que l'on arrivait à avoir le câble tout cela en trois ans c'est bien, je pense. Mais nous n'en sommes pas arrivés effectivement à ce point ci.

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Les extendeurs, ils sont toujours sous tension, ils fonctionnent toujours, au niveau de la consommation on rajoute quelque chose en plus, une couche ?

Catherine LEPERS

On a tenu compte de l'aspect consommation énergétique car c'est un problème qui est très important maintenant dans tous les réseaux, déjà dans l'accès d'autant plus dans le cœur, cela commence à se présenter aussi. On fait des études là dessus. Il y a une extension du projet par contre qui est de regarder la consommation énergétique de ces solutions. Il y a un projet qui a été accepté dans lequel participe également IDIL sur la consommation énergétique de ce type de solutions.

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Le fonctionnement de l'extendeur, cela permet de transférer le signal optique en sortie cuivre ?

Catherine LEPERS

Oui dedans, vous avez ce que l'on appelle des "tranciseurs" qui vont faire la conversion optique électrique et électrique optique, suivant que vous êtes dans un sens ou dans l'autre. Ce sont des prises actives. Cela a été un gros challenge aussi pour IFOTEC parce qu'il devait faire une prise qui ne soit pas non plus de trop grosse dimension. Et il fallait tout mettre dans cette prise, l'alimentation...etc. C'est tout de même un travail qui n'est pas évident. Nous en sommes au niveau, je le rappelle, du prototype.

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Les extendeurs ont chacun une fonction ? Par exemple il y a en un cela sera peut être pour la télé, un autre pour la box...

Catherine LEPERS

Non, vous avez l'ensemble des accès. C'est vraiment un extendeur qui est le même partout dans toutes les pièces et c'est cela qui est intéressant aussi. C'est le même partout.

Jean Pierre ARNAUD ,(Professeur au CNAM et membre d'IDFO)

Plus généralement, est-ce que vous avez regardé parce qu'il y a des pratiques et des normes au niveau des bâtis ? Je comprends bien que c'est pour le neuf, et même pour le neuf aujourd'hui, il y a des pratiques effectivement de cheminement... Est-ce que vous avez regardé sur ce seul point de vue, parce que c'est assez descriptif sur les pratiques d'alimentation et de nature de support mais est-ce, déjà que vous avez pu voir sur les pratiques, comment cela s'articule avec votre proposition ? Et à ce moment ci, comment vous voyez la stratégie d'évolution ou de migration, car c'est toujours le problème avec une idée de réseau, c'est qu'il ne suffit pas de dire j'ai une idée géniale, mais comment se pratique un chemin entre ce qu'il se fait et ce qui se fera ?

Catherine LEPERS

Au niveau de la normalisation, il y Olivier BOUFFANT d'ORANGE qui s'est impliqué de faire connaître RLDO au niveau de la normalisation. LEGRAND a de bonnes connaissances aussi de ce qui peut se faire dans un logement, cela a été pris en compte. Pour la seconde partie de votre question je dirais que c'est du ressort des industriels, qui étaient dans le projet, de faire valoir la solution et de voir après comment

transformer ce prototype en produit à mettre dans leur catalogue... Etant dans le projet en qualité d'académique, Je dirais Joker ! Après ce n'est plus tellement mon rôle en tant qu'académique, je suis une scientifique je fais des recherches techniques, cela dit ce qui est sûr c'est que cette câble n'est pas référencée dans leur catalogue.

Je sais qu'ils se sont beaucoup investis et il y a quand même eu un coffret à la fin. Nous avons un coffret, la prise, on a bien évolué, mais ce sont des premiers prototypes. Après il faut voir effectivement, je pense qu'ils vont essayer de voir au niveau de leur étude de marché et essayer d'aller un petit peu plus loin.

Nicolas LE NET (INGETEL)

Pourquoi ne pas avoir pensé à la préconnectorisation ?

Catherine LEPERS

Cela a été évoqué au cours du projet C'est compliqué de pré-connectoriser.

Nicolas LE NET (INGETEL)

Par rapport justement à la connectique d'extrémité. Est-ce que l'on est obligés d'utiliser la valise qui a été développée ?

Catherine LEPERS

Non. Oui, les connecteurs existent et ce sont les connecteurs LC. Pour les connecteurs il y a quand même eu une étude qui a été réalisée pour avoir des connecteurs qui répondent aux contraintes quand même de la fibre, car la fibre a un cœur qui est un peu plus petit que la fibre multi mode. Il y a quand même été fait une petite étude pour voir si justement, le connecteur avait certaines tolérances par rapport au cœur de la fibre qui était développé.

Nicolas LE NET (INGETEL)

Ce qui veut dire que l'on est obligés d'utiliser un connecteur LC de chez RADIAL ? A cause de la taille du cœur ?

Catherine LEPERS

Je pense que oui.

Nicolas LE NET (INGETEL)

Cela reste tout de même une solution assez propriétaire.

Intervention dans la salle,

Vous ne pouvez pas raisonner comme cela au niveau d'une maquette. Une maquette c'est un projet avec quelques industriels. Si un jour, cette solution arrivait sur le marché évidemment d'autres industriels pourraient la développer, donc vous ne pouvez pas dire aujourd'hui « ah oui mais on est sur du LC, sur une solution RADIAL » C'est parce que RADIAL a participé au projet.

Nicolas LE NET (INGETEL)

C'est ce qu'il faut nous présenter pour savoir dans quel objectif et dans quelle ouverture de développement.

Catherine LEPERS

J'imagine que si cette fibre vient sur le marché, cette fibre de Prysmian Group, vous pouvez très bien avoir d'autres industriels qui font de la connectique qui s'y intéressent et qui développent des connecteurs adaptés à cette fibre là. C'est un petit peu comme cela que ça se passe pour les autres fibres.

François MERLE (FRANCOFA EURODIS)

Pourquoi avoir choisi un connecteur LC justement qui est le connecteur le plus petit et le plus difficile à manier sur du raccordement mécanique ?

Catherine LEPERS

C'était justement pour sa taille. Car il y avait l'aspect intégration.

François MERLE (FRANCOFA EURODIS)

C'est le connecteur le plus fragile aussi. C'est pour cela qu'on ne l'utilise pas en connectique de terrain logiquement, il est utilisé dans les data center et dans les têtes de réseau pour sa compacité, mais en connecteur terrain on utilise plutôt du SC. Après la technique évolue je suppose que chez RADIAL ils ont du sortir au niveau du terrain ?

Catherine LEPERS

C'est pour cela qu'effectivement qu'il y a du avoir des études au niveau de la simplicité à mettre en œuvre parce que c'est un connecteur qui est un peu sensible. Mais par contre, comme il est compact et que l'on était un peu limité en terme de place au niveau de l'extendeur, c'était intéressant à ce niveau là.

François MERLE (FRANCOFA EURODIS)

Et sur la structure même du câble, c'est une structure libre ou serrée ?

Catherine LEPERS

Au niveau du câble, c'est une structure libre je crois. Je vous donnerai le contact avec PRYSMIAN GROUP car je ne sais pas plus.

François MERLE (FRANCOFA EURODIS)

Je souhaitais rebondir sur ce qu'a dit mon collègue de la CS3E. Aujourd'hui chez les industriels qui ont participé au projet, vous connaissez leur next stape à eux, vous savez où ils veulent aller à la suite de vos études et de la participation plutôt académique de TELECOM de FOTON...? Vous savez à quel niveau, eux veulent présenter quelque chose, leur next stape à eux, autant sur peut être une partie déjà normative ou simplement sur un projet, un prototype, quelque chose qui tourne ?

Catherine LEPERS

Je dirais que franchement non.

François MERLE (FRANCOFA EURODIS)

Vous ne savez pas s'ils ont quelque chose dans les tuyaux, une maquette ?

Catherine LEPERS

Franchement non. Je pense que si vous souhaitez avoir l'information je veux bien vous donner les contacts des personnes qui sont dans le projet. Vaut mieux communiquer avec eux directement.

Question : NEXANS posée par RAMEZ FAKIH Président (fondateur) de l'IDFO-TIC

Les opérateurs en effet acheminent chez le particulier des signaux multiplexés, comment faites-vous, pour surajouter une nouvelle couche de multiplexage ? Il faut nécessairement un produit actif de cœur, des filtres et des ONT aux extrémités ?

Catherine LEPERS

La position que nous avons adoptée c'est d'avoir séparation entre le réseau PON et le réseau domestique. Car le réseau PON quand on va jusqu'à l'ONT il y a des contraintes d'ingénierie et de bilan de liaison qui fait que l'on doit avoir un certain niveau de signal au niveau de l'ONT. Les réseaux sont quand même considérés comme un petit peu indépendant. Si on a du réseau PON, on va démultiplexer les signaux, on va les re multiplexer puis les envoyer sur notre réseau domestique. Pour moi, il n'y avait pas de soucis, il n'y avait pas de couche de sur multiplexage parce que on a considéré tout de même des réseaux relativement indépendants. En plus, car le réseau PON est géré par l'opérateur et ce n'est pas évident que le réseau domestique le sera, c'est un choix après comme je disais au tout début de l'opérateur ou non. Nous récupérons juste les signaux qui sont envoyés sur le réseau domestique.

Question dans la salle

Est-ce que cela veut dire par exemple que si demain on a un signal de voie auto qui serait susceptible de fonctionner avec un récepteur ou support TNT par exemple, car nous avons vu que c'était sur la Lambda III qui partait du multiplexage. Est-ce qu'il reviendrai, puisque vous avez un multiplexage démultiplexage est ce qu'il reviendrai forcément par la 13-10, pourrait-il être multiplexé sur la box ailleurs ? En arrivant d'un côté et en partant de l'autre ?

Catherine LEPERS

C'est possible et on peut faire ce que l'on souhaite car c'est assez flexible. De toute façon vous retrouvez aussi finalement du coupleur N x N, les concepts dans les réseaux de cœur avec le RODEM. Donc si vous avez un nœud où vous pouvez bien aiguiller les longueurs d'ondes en sortie, vous pouvez faire un peu ce que vous voulez. C'est moi qui le propose car je suis aussi en train de regarder comment fonctionnent les architectures de RODEM dans le cœur, mais éventuellement dans quelques années on pourrait éventuellement y penser aussi. On peut aiguiller comme on veut les longueurs d'ondes en sortie, quand on a un port d'entrée et un port de sortie. On fait de belles choses maintenant.

Ronald HELLER (Président de S2I Courant Faible)

Je m'interroge vraiment sur un point, à savoir qu'aujourd'hui on fait et on est formés, moi je le vois au niveau de mes équipes et au niveau de la fibre optique existante aujourd'hui. Quand ils se rendent sur un chantier ils viennent avec la soudeuse ou avec les appareils de mesure, ce qui veut dire que demain, ils vont venir avec deux appareils deux soudeuses, et là je vois beaucoup moins, je pourrais dire, le côté pratique pour un installateur ou un intégrateur à avoir les deux valises différentes en même temps pour faire deux choses totalement différentes.

Catherine LEPERS

Vous voulez dire au niveau du montage des connecteurs ?

Ronald HELLER (Président de S2I Courant Faible)

Oui absolument. Ici on parle de soudure froide aujourd'hui. Je vois petit à petit arriver de Chine, de Japon de la fibre plastique donc de la fibre totalement nouvelle génération sur lequel on peut enlever et mettre le connecteur de la façon qu'on le souhaite assez rapidement. Si on souhaite faire des longueurs, de levage de 80 cm on peut le faire sans problème. Mais ici on parle de soudure à froid aujourd'hui. Ce qui veut dire que l'on a d'un côté, un installateur qui va venir avec une soudeuse et on ne va pas souder à froid et de l'autre côté on va venir souder à froid sur un deuxième type de réseau.

Catherine LEPERS

Ici dans cette solution, c'est utiliser le kit pour monter les connecteurs. Après effectivement il peut y avoir de la soudure à faire si vous avez quelques longueurs, mais pas énormément, il y a peu de soudure peut être. C'est du collage à froid, c'est du montage de connecteurs ici.

Ronald HELLER (Président de S2I Courant Faible)

Collage à froid ce qui veut dire que l'on double le matériel à utiliser , pour un technicien quand il vient sur un chantier.

Intervenant dans la salle

Oui dans le sens ou intervient dans l'existant, mais là c'est sur de la construction neuve

Catherine LEPERS

Oui c'est du neuf.

Intervenant dans la salle

Et sur l'existant vous le voyez comment ?

Catherine LEPERS

. Cela n'a pas été pris en compte dans le projet. C'est ce que je disais tout à l'heure, c'est vraiment sur de l'innovation du logement neuf et résidentiel dans un premier temps. Parce que c'est comme une solution haut de gamme. C'est pour avoir du 10 Giga dans la maison

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Les 10 gigabit secondes que vous annoncez, c'est pour tous les points d'utilisation ?

Catherine LEPERS

Oui

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Et c'est bi directionnel ? descendant et montant ?

Catherine LEPERS

Oui, c'est du full duplex 10 gigabit Ethernet. C'était quelque chose que l'on voulait aussi car comme c'est du neuf, du résidentiel, c'est que l'on apporte un plus vraiment. Et on anticipe aussi le 10 gigabit qui va apparaître bientôt dans le PON avec les nouvelles générations de PON. C'est vrai que là ça vous montre aussi un petit peu, on parlait tout à l'heure d'implémentation, c'est quelque chose qui est quand même en amont.

Patrick DEBELUT (CSEEE)

Si je souhaite déployer par exemple des caméras vidéo dans l'habitat je ne peux pas avec ce genre de système en fait, c'est de l'analogique, ou de l'IP ?

Catherine LEPERS

Si c'est de l'analogique oui , à cause du problème de linéarité des composants.

Question : Ramez FAKIH

Combien coûte un le coffret de soudure ? Est-ce un gros investissement ?

Catherine LEPERS

Non. Ce que je disais tout à l'heure, c'est que les études de coûts, il y a en a eu un petit peu à la fin du projet. Il faudrait peut être vous rapprocher de LEGRAND, parce que c'est lui qui a regardé cela et qui avait fait l'intégration. S'il souhaite vous donner les coûts, vous pouvez voir avec lui.

RAMEZ FAKIH Président (fondateur) de l'IDFO-TIC

Merci .

Je voulais au nom de tous vous remercier. Je remercie naturellement Monsieur MERLE. Nous avons été très motivés à l'idée de traiter ce thème qui nous avait été d'ailleurs suggéré par deux de nos adhérents s. Je dirais que ce câble RLDO nous intéresse à deux égards, d'une part parce qu'il contribue, que l'on veuille ou non, quelque part, à la simplification des réseaux et deuxièmement il s'intègre parfaitement dans notre philosophie de ce que j'appelle « l'intégration fibrotique ». A ces deux titres nous avons été très intéressés et je pense que la salle a été informée de façon intéressante, on a passé une matinée très intéressante. Je vous renouvelle au nom de notre association IDFO notre remerciement. Merci à notre adhérent François MERLE qui a également bien voulu intervenir à vos côtés, et merci à vous madame. Notre prochaine manifestation aura lieu au mois de Mars, et elle sera probablement réalisée en partenariat avec un groupe d'installateurs. Nous vous en parlerons le moment venu. Et puisque nous nous approchons de la fin de cette année 2015, je voudrais vous souhaiter à vous, à vos familles de passer d'excellentes fêtes de fin d'année 2015 et à la prochaine merci.



A propos d'IDFO-TIC

IDFO-TIC en bref

ASSOCIATION Loi 1901 , créée en juin 2009.

UNE PLATE FORME D'ÉTUDE, d'échange et de débat sur les questions liées au déploiement des infrastructures et des services , dans les bâtiments communicants .

UNE FILIÈRE BÂTIMENT COMMUNIQUANT – FIBRE OPTIQUE : Promoteur immobilier, Ingénieur et concepteur Constructeur et distributeur des matériels Installateur et intégrateur de système contrôleur conformité Opérateur FAI, Opérateur d'immeuble et Gestionnaire du patrimoine immobilier.

PROMOTEUR D'UN NOUVEAU MÉTIER : « Le Fibroticien »

CONCEPTION DE RÉFÉRENTIELS : Élévation des compétences.

DES REFLEXIONS ET DES PROPOSITIONS: : Colloques et Petits déjeuners débats.

Parmi les adhérents et les partenaires

FORMATION	PARTENAIRE	INVITÉ
		
		

Thème

« Projet RLDO ou la convergence des différents services sur un seul réseau multi formats »