

Le BVT

Jeudi 17 Juillet 2014



Veille Technologique

Très Haut débit
fixe : quelles
technologies ?



Sommaire

Introduction	3
La course au Très Haut Débit fixe	4
<i>De la fibre à des solutions alternatives.....</i>	4
<i>Le G.Fast : technologie innovante et émergente de l'UIT.....</i>	6
<i>Les facteurs influençant l'adoption prochaine du G.Fast ?</i>	8
<i>L'impact sur la régulation</i>	8
<i>A quand pour une diffusion du G.Fast.....</i>	9
<i>Quid de la technologie G.FAST en Côte d'Ivoire ?.....</i>	9
Conclusion	10
Bibliographie	11
Annexe 1: L'actualité	12
Annexe 2: La vectorisation	12

Avec le développement quasi-exponentiel des technologies de l'information et de la communication, de nouveaux services gourmands en bande passante apparaissent. L'Internet haut débit, la visioconférence, les services cloud avancés, les réseaux sociaux, la maison connectée, l'Internet des Objets (IdO), la TV Ultra HD '4K', la Video on Demande (VoD), etc., font parties du quotidien et des exigences des usagers qui en sont presque dépendants. Face aux difficultés de déploiement de la fibre jusqu'à l'intérieur des logements... l'idée d'utiliser la paire torsadée semble la mieux adaptée puisque dans le monde plus de 1,25 milliards de ménages disposent d'une connexion cuivre et qu'il suffit d'ajouter un équipement au central téléphonique ainsi qu'une petite installation chez l'utilisateur pour pouvoir accéder à l'ADSL.

Introduction

Avec le développement quasi-exponentiel des technologies de l'information et de la communication, de nouveaux services gourmands en bande passante font leur apparition. L'Internet haut débit, la visioconférence, les services cloud avancés, les réseaux sociaux, la maison connectée, l'Internet des Objets (IdO), la TV Ultra HD '4K', la Video On Demand (VoD), etc., font parties du quotidien et des exigences des usagers qui en sont presque dépendants.

En termes de technologies Haut Débit fixe, notamment les technologies (x)DSL (digital subscriber line), les solutions proposées ne permettaient pas des débits qui puissent satisfaire aux besoins croissants des nouveaux services. Les solutions (x)DSL ayant atteint leur limite, souffrent principalement des phénomènes d'interférences et de l'atténuation du signal en fonction de la distance et du caractère asymétrique du débit proposé.

Dans ce contexte défavorable, la fibre optique est amenée à remplacer, en tant que technologie innovante, les solutions x(DSL).

La FTTH (Fiber to the home) propose le très haut débit jusqu'aux terminaux de l'utilisateur final chez lui à la maison. Les débits en FTTH actuels peuvent atteindre 2 Gbit/s dans chaque sens.¹

Cependant, jusqu'à présent les services à haut débit existants (câble coaxial, fibre optique) n'étaient pas bien adaptés aux besoins réels - câblage trop cher à remplacer par de la fibre optique ou connexion peu stable en câble coaxial. Face aux difficultés de déploiement de la fibre jusqu'à l'intérieur des logements, les équipementiers et opérateurs télécoms cherchent une solution pour réduire à la fois le coût du raccordement et le délai d'adoption des clients qui constitue un frein pour le déploiement de la fibre dans les petites copropriétés.

L'idée d'utiliser la paire torsadée semble la mieux adaptée puisque dans le monde plus de 1,25 milliards de ménages disposent d'une connexion cuivre et qu'il suffit d'ajouter un équipement au central téléphonique ainsi qu'une petite installation chez l'utilisateur pour pouvoir accéder à l'ADSL.

¹ http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Réseau_FTTH

La course au Très Haut Débit fixe

De la fibre à des solutions alternatives

La fibre optique est vue comme la solution haut débit fixe pouvant satisfaire les besoins de plus en plus croissants des ménages et des professionnels en termes de performance des technologies d'accès utilisées avec des débits symétriques actuels pouvant atteindre 2 Gbit/s. Mais un frein au développement de cette technologie subsiste, en partie dû à la problématique de la disponibilité de la fibre jusqu'à l'intérieur des maisons ou des immeubles déjà construits. Par ailleurs, si beaucoup d'immeubles sont connectés à la fibre dans les pays développés, celle-ci ne va pas jusqu'à l'appartement.

Pour cela des solutions alternatives sont recherchées par les professionnelles du secteur. On assiste donc, au-delà des alternatives sans fil (satellite, LTE, etc.), à l'avènement d'une nouvelle solution : FTTdp (Fiber to the distribution point).

Le FTTdp (Fiber To The distribution point) est une architecture de réseaux à Très Haut Débit consistant à déployer de la fibre optique jusqu'à un point très proche du logement de l'abonné et, à l'inverse du FTTH qui se substitue à l'ensemble de l'infrastructure cuivre, à réutiliser le câblage existant (ligne de cuivre ou câble coaxial) sur le segment terminal pour raccorder le logement à la fibre optique. De quoi palier les freins au déploiement de la fibre optique sur les derniers mètres du réseau, notamment les accès aux appartements dans les immeubles ou l'onéreuse distribution de fibre dans les quartiers pavillonnaires. Un boîtier de conversion « optoélectronique » relie la fibre au segment métallique terminal sur lequel les services sont fournis à l'abonné. Ce boîtier est alimenté à distance en énergie par la « box de l'abonné » via le fil de cuivre.

L'architecture FTTdp a l'avantage de minimiser les coûts de déploiement et d'assurer l'alimentation électrique des convertisseurs optoélectroniques via l'équipement du client avec la technique de "reverse powering". Comme avec les technologies xDSL, le client pourrait installer ses propres équipements lui-même.

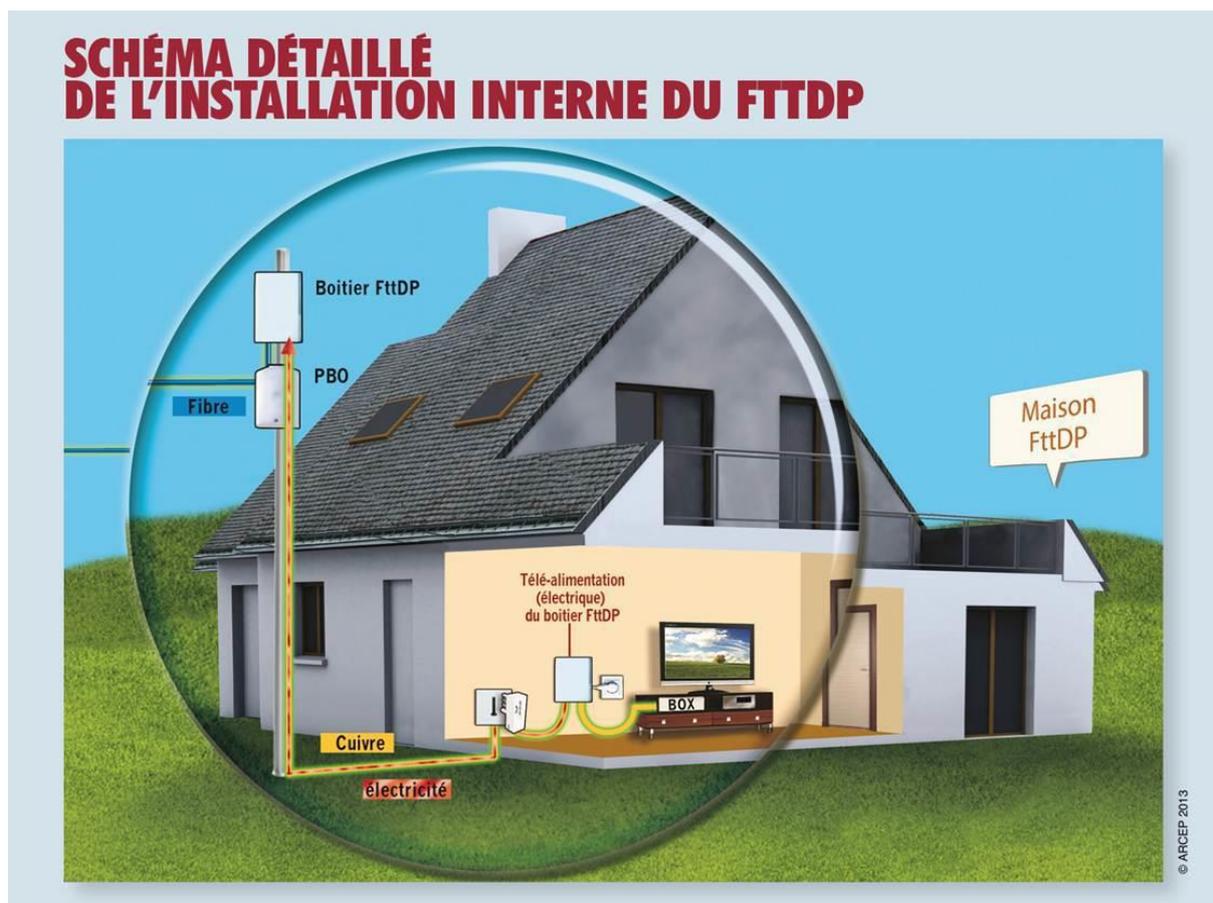
ARCHITECTURE D'ENSEMBLE D'UN RÉSEAU FTDP



© ARCEP 2013

LÉGENDE

	NRO : Nœud de Raccordement Optique		Boîtier FttDP : Convertisseur du signal lumineux de la fibre optique en signal électrique du cuivre
	PM : Point de Mutualisation		Fibre optique
	PBO : Point de Branchement Optique		Câble cuivre (téléphone) ou câble coaxial (antenne)
	Client FttH		FttDP : Fibre to the Distribution Point Réutilisation du branchement existant
	Client FttDP		FttH : Fibre to the Home / Fibre jusqu'au logement de l'abonné



Architecture FTTPd (ARCEP)

Le G.Fast : technologie innovante et émergente de l'UIT

Les premiers essais de la technologie G.Fast – *FAST est un terme récursif pour Fast Access to Subscriber Terminals* - ont été effectués en juillet 2013 par le consortium Alcatel-Lucent et Telekom Austria. Les essais ont démontré que cette technologie était capable d'augmenter les débits sur les câbles en cuivre sur des distances de plus en plus rapprochées des habitations - de 20 à 200 mètres. Un record de 1,1 Gbit/s avait été atteint mais sur une distance de 70 mètres seulement. Sur 100 mètres, les débits tombaient à 500 Mbit/s, puis devenaient proportionnellement dégressifs. Ce qui a signé un nouveau départ dans la course au Très Haut Débit fixe, en quelque sorte freinée par la difficile adoption de la technologie FTTH. L'UIT-T à travers la Commission d'Etudes 15 a initié une nouvelle question (Q4/15) afin de standardiser cette technologie qui pourrait constituer un moyen d'économie en temps et en ressources pour le déploiement du Très Haut Débit. Pour tous les acteurs impliqués, en particulier les opérateurs télécoms, l'enjeu est de réduire les coûts de déploiement du Très Haut Débit. Cela passe donc nécessairement par une diminution du coût de raccordement par abonné et d'un raccourcissement des délais d'adoption par les clients.

Dans une déclaration du 11 décembre 2013, l'UIT soulève les avancées notables dans les travaux sur le G.Fast. Une première phase de la standardisation a été atteinte qui spécifie les méthodes pour minimiser le risque d'interférence du G.Fast avec des services tels que la radio FM. La recommandation G.9700 de l'UIT-T spécifie les méthodes pour s'assurer que les équipements ne vont pas interférer avec les services de broadcast. La recommandation G.9701 « *FAST – Physical Layer specification* » spécifie quant à elle les protocoles et les aspects physiques du G.Fast. Par ailleurs, cette technologie DSL est capable de fournir des accès à des débits jusqu'à 1 Gbit/s sur des paires téléphoniques en cuivre existantes. La norme est conçue pour offrir du très haut débit sur une distance de 250 mètres, ce qui élimine les frais de raccordement de câbles de fibres dans les logements (maisons individuelles, logements collectifs ...) tout en combinant les meilleurs aspects de la fibre et la facilité d'installation de l'ADSL2. Les utilisateurs devraient donc être en mesure d'installer eux-mêmes G.fast sans assistance, selon l'UIT. Le « Self-installation » élimine les coûts de raccordement et accélère le passage au Très Haut Débit.

Les travaux relatifs à la nouvelle norme G.fast sont menés en coordination avec le projet d'architecture système Fibre jusqu'au point de distribution (FTTdp) du Broadband Forum. L'UIT-T et le Broadband Forum collaborent étroitement afin de faire en sorte que les solutions G.fast puissent rapidement être utilisées dans le déploiement de la fibre jusqu'au point de distribution.

L'avènement de cette technologie, qui est toujours en attente de standardisation à l'UIT, ne signera pas la fin des solutions (x)DSL existantes. Le G.Fast va coexister avec les technologies (x)DSL, le FTTH ainsi que la télévision sur le câble coaxial. Ce qui va augmenter considérablement les risques d'interférences avec les services. Nous avons par ailleurs l'utilisation de fréquences hautes, sujets à interférences, comparativement aux technologies (x)DSL qui sont sur des fréquences basses. Les fréquences utilisées par les différentes technologies sont résumées ci-dessous :

Comparaison des différentes technologies :

Technologies	Fréquences (Mhz)	Débit global maximal (Gbps)	Distance maximale (Mètres)
VDSL2 (1)	17	0,15	400
G Fast phase 1 (1)	106	0,7	100
G Fast phase 2 (1)	212	1,25	70
XG-FAST des Bell Labos (2)	350	2 (Un en symétrique)	70
XG-FAST des Bell Labos avec bonding (3)	500	10 (deux en paires)	30

- (1) - Selon les standards du secteur, G.Fast permet à l'opérateur de configurer les vitesses de téléchargement (Upload et Download).
- (2) - En laboratoire, avec la reproduction des conditions réelles de distance et de qualité du cuivre.
- (3) - Conditions de laboratoire.

Les facteurs influençant l'adoption prochaine du G.Fast ?

Parmi les facteurs influençant l'adoption de cette technologie, on a d'une part la fibre optique qui est censée fournir du Très Haut Débit mais dont le déploiement est freiné par les problèmes de génie civil. D'autre part, la demande en bande passante des clients pour les services tels que la vidéo HD, le divertissement et les jeux, les services cloud, la visioconférence, les services d'e-santé et d'e-learning, etc. poussent la plupart des fournisseurs de services à ne pas attendre l'arrivée de la fibre pour répondre à ces exigences. Le G.Fast est la technologie qui va permettre de disposer dans un futur proche de débits nécessaires pour satisfaire les besoins immédiats des consommateurs, surtout que le cuivre est très largement déployé avec, selon Alcatel-Lucent : «

- 2 abonnés haut débit sur 3 dans le monde ont une connexion DSL ;
- Plus de 1,25 milliard de ménages disposent d'une connexion cuivre. »

Les entreprises exploitent donc au maximum le cuivre pour retarder le déploiement de la fibre optique jusqu'à ce que son coût devienne acceptable.

L'impact sur la régulation

Le standard G.Fast aura des impacts sur le dégroupage de la boucle locale. La technologie FTTdp est conçue dans une approche où les équipements « opto-électronique » qui assurent l'interface entre l'arrivée de la fibre au boîtier PC (point de concentration en France) et les terminaisons de cuivre, sont gérés par un seul opérateur avec des boîtiers 1 fibre pour n abonnés. Ce qui impose une gestion activée mutualisée. L'utilisation du câble coaxial de la télévision, le besoin symétrique en bande passante des services comme le cloud, etc. nécessitent une réflexion préalable afin que tous les obstacles qui pourraient se poser puissent être levés.

Afin de lever les derniers obstacles liés à la proposition du FTTdp de s'abstraire des difficultés liées au déploiement de la fibre dans les immeubles ou dans les zones pavillonnaires, l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes (ARCEP) de France a lancé une consultation publique. Car en effet, selon elle « ... l'architecture FTTDP soulève de nombreuses questions, en particulier sur la maturité des solutions techniques et sur leur compatibilité avec le contexte français ».

C'est dans ce contexte d'interrogation sur les nombreuses questions que soulève cette nouvelle architecture notamment la maturité des solutions techniques et sur la compatibilité avec le contexte français que l'ARCEP a souhaité, dans une démarche prospective, et à la demande de plusieurs opérateurs, réunir au sein d'un groupe de travail dédié les représentants des opérateurs, des associations des collectivités territoriales et des services de l'Etat concernés en vue d'évaluer les intérêts potentiels de cette solution et envisager des scénarii de mise en œuvre. Les travaux de ce groupe de travail ont porté pour une première fois en juin 2013 sur l'état de l'art et le point sur les solutions actuellement en développement par les équipementiers. Les rencontres de septembre 2013 et de janvier 2014 ont permis d'approfondir les échanges au sein du groupe. Les conclusions de ces travaux ont conduit à une consultation publique du 7 février au 28 avril 2014 dont les résultats seront connus prochainement.

Par ailleurs, en Europe, certains opérateurs, équipementiers et régulateurs ont déjà entamé, dans la même optique que l'ARCEP, des travaux pour étudier cette innovation afin de mieux l'intégrer.

A quand pour une diffusion du G.Fast

La standardisation étant prévue pour cette année 2014 au niveau de l'Union Internationale des Télécommunications (UIT), selon Frank van der Putten - directeur des normes d'accès fixes et réglementaires chez Alcatel-Lucent et rapporteur de la Question 4 sur le G.FAST de la Commission d'Etudes 15 (SG15) de l'UIT-T - dans une interview accordée à ITU INTERVIEWS à Genève, les consommateurs pourraient bénéficier des premières connexions G.fast à partir de 2015.

Quid de la technologie G.FAST en Côte d'Ivoire ?

Vu le faible taux d'abonnés aux technologies (x)DSL en Côte d'Ivoire – xxx abonnés -, le problème du passage ou de l'adoption de la technologie G.Fast ne se pose pas autant que ça. Idéalement, tous les immeubles et les habitations non câblés avec le cuivre ou le câble coaxial devraient passer directement à la fibre puisque dans ce cas les coûts de génies civiles seraient les mêmes. Toutefois, l'infrastructure de cuivre existante doit être exploitée afin de fournir le Très Haut Débit fixe aux ménages qui disposent déjà du câblage en cuivre. A l'instar des pays européens qui se penchent sur les opportunités que pourraient offrir cette technologie, des études doivent être menées afin de connaître les dispositions à prendre pour satisfaire les besoins des consommateurs en termes de Très Haut débit fixe. En clair, quelle compatibilité avec le contexte national ivoirien, quelles solutions sont les mieux adaptées pour satisfaire la demande croissante en bande passante, etc. ?

Conclusion

Le G.fast s'annonce comme une solution palliative afin de satisfaire les besoins immédiats en termes de Très Haut Débit fixe. On gagne donc en temps et en argent en choisissant cette nouvelle norme. Cette solution s'avère donc être la mieux adaptée aux opérateurs actuellement pour aller plus vite au Très Haut Débit. Toutefois, le déploiement de cette technologie ne doit pas freiner le déploiement de la technologie FTTH qui est l'idéale à terme. Les solutions à déployer doivent donc permettre à ce qu'un jour on puisse déployer la fibre si on veut. D'où la réticence des régulateurs malgré les résultats concluants en laboratoire. Le but visé c'est le FTTH. Cette solution doit donc être privilégiée surtout dans les zones rurales où les coûts de génie civil peuvent être supprimés en déployant la fibre dans les airs.

A l'instar des pays européens, l'ARCEP en particulier en France, des études approfondies doivent être menées afin de déterminer les conditions d'applicabilité ou de non-applicabilité de cette nouvelle norme annoncée pour l'industrie d'ici 2015-2016. La Côte d'Ivoire gagnerait donc à anticiper la venue de cette technologie pour faire face aux besoins de plus en plus croissants en bande passante et de Très Haut Débit.

Bibliographie

http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2013/30-fr.aspx#.U8OgCvkhAXE, dernière consultation le 14/07/14

<http://www.tomshardware.fr/articles/fibre-xgfast,1-53871.html>, consulté le 14/07/14

<http://www.linformaticien.com/actualites/id/33584/alcatel-lucent-atteint-les-10-gbit-s-sur-du-cuivre-avec-xg-fast.aspx>, consulté le 14/07/14

<http://itu4u.wordpress.com/2014/06/18/is-copper-the-future-of-fibre-g-fast-and-the-battle-of-bandwidth/>, dernière consultation le 13/07/14

<http://www.silicon.fr/avenir-fibre-optique-ligne-telephonique-92618.html>, dernière consultation le 13/07/14

<http://www.alcatel-lucent.fr/solutions/vdsl2-vectoring>, dernière consultation le 13/07/14

<http://www.degrouppnews.com/actualite/n9256-tres-haut-debit-le-fttdp-remplacera-t-il-le-ftth.html>, dernière consultation le 13/07/14

<http://www.ariase.com/fr/guides/adsl.html>

<http://www.commentcamarche.net/contents/1110-adsl>

http://en.wikipedia.org/wiki/Very-high-bit-rate_digital_subscriber_line_2

<http://www.tactis.fr/?p=1826>, dernière consultation le 13/07/14

<http://www.awt.be/web/res/index.aspx?page=res.fr.foc.100.180>, dernière consultation le 13/07/14

<http://en.wikipedia.org/wiki/G.fast>, dernière consultation le 13/07/14

http://fr.m.wikipedia.org/wiki/Réseau_FTTH, dernière consultation le 28/07/14

Annexe 1: L'actualité

De 300 bit/s à 10 Gbit/s²

« La ligne de cuivre continue à évoluer : les laboratoires Bell viennent d'annoncer avoir atteint... 10 gigabits/s. La distance est évidemment assez courte (environ 30 mètres) mais la solution reste intéressante.

...

Au début des années '80, une ligne téléphonique classique permettait d'atteindre 300 bit/s avec un modem acoustique. Les modems classiques ont atteint en fin de vie 56 000 bits/s, et l'ADSL a pu atteindre 8 mégabits/s environ en réception. Avec l'ADSL2 et – plus récemment – le VDSL2, les débits ont augmenté en réception, mais la distance a diminué. La prochaine étape est le G.fast, qui augmente la bande de fréquence utilisée et donc les débits : on travaille sur 17 MHz en VDSL2 et le G.fast va passer à 106 MHz (700 mégabits/s avec une ligne de 100 mètres) et 212 MHz (1,25 gigabit/s sur 70 mètres).

Bell, avec le XG-FAST, a réussi deux choses : atteindre 2 gigabits/s en débit descendant sur 70 mètres (1 gigabit/s en symétrique) en travaillant sur 350 MHz et 10 gigabits/s sur 30 mètres, en utilisant deux paires de cuivre et en travaillant sur 500 MHz. »

Annexe 2: La vectorisation

Le Très Haut Débit grâce à la vectorisation

Le G.fast est une amélioration de la technologie VDSL2 développée par Alcatel-Lucent. La technologie de la vectorisation VDSL2 permet d'éliminer les signaux parasites – appelés bruits ou interférences – qui circulent entre les canaux et qui font obstacles aux performances. La vectorisation a été standardisée en 2010 sous le nom ITU-T G.993.5. Elle permet à chaque ligne d'atteindre son débit maximale comme si les autres lignes du groupe n'existaient pas. Selon Alcatel-Lucent, « les essais confirment que la vectorisation VDSL2... accélère de 90% et 150% les liaisons montantes et descendantes, selon l'état de la ligne et la longueur de la boucle ».

² <http://www.tomshardware.fr/articles/fibre-xgfast,1-53871.html>

THE NUMBERS ARE IN – VECTORING 2.0 MAKES G.FAST FASTER

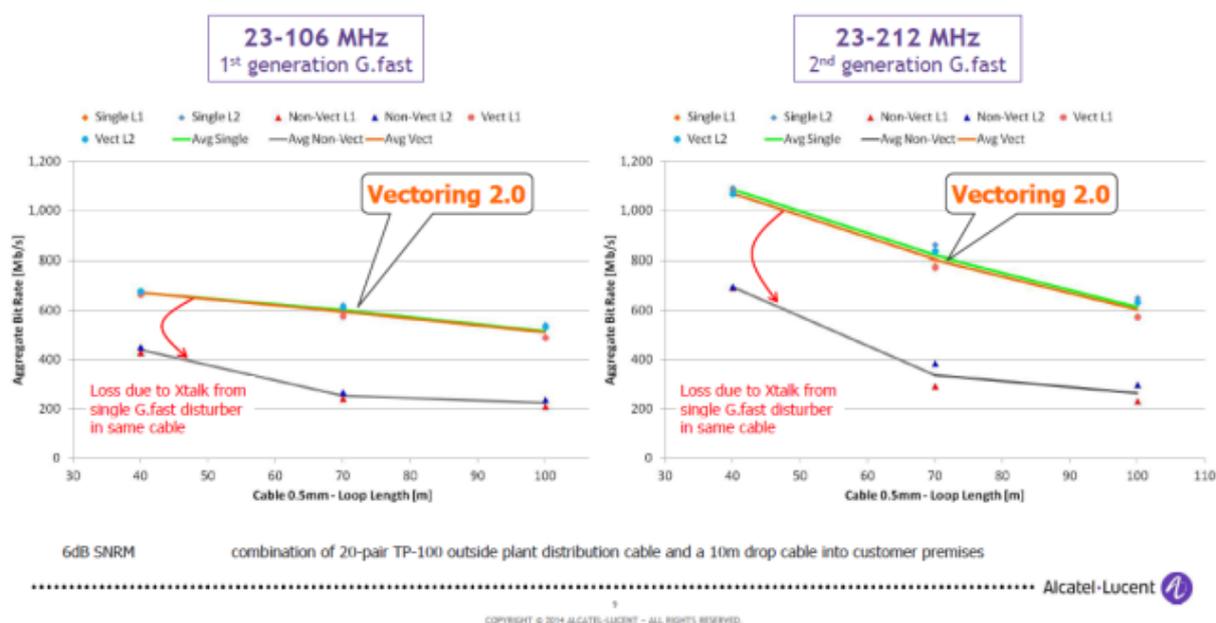


Figure 1 - Haut débit avec la vectorisation dans G.Fast

Le G.Fast a besoin de petites distances (moins de 250 mètres) et fonctionne à des hautes fréquences que les technologies (x)DSL, augmentant ainsi le risque d'interférences. D'où l'importance de déployer le G.Fast en combinaison avec la vectorisation. L'activation de la vectorisation G.fast permet une augmentation significative de la performance proche des performances lorsqu'une seule ligne est activée comme on peut le voir sur la figure ci-dessus.

Fort de l'expérience de la vectorisation VDSL2, Alcatel-Lucent dirige les recherches dans le cadre du G.Fast afin que la technologie sur cuivre puisse atteindre des débits de plusieurs centaines de mégabits sur cuivre.