

**Réponse d'Alcatel-Lucent à la consultation publique :
Dégroupage : perspectives d'évolution
15 mai 2013**

A - Introduction

Alcatel-Lucent se réjouit de l'opportunité qui lui est donnée par l'Autorité de Régulation des Communications Electroniques et des Postes de s'exprimer sur les perspectives d'évolution du dégroupage en France.

La consultation ARCEP sur le dégroupage a pour but de définir les perspectives d'évolution du dégroupage, dans le cadre des travaux préparatoires du cycle d'analyse de marché du haut et du très haut débit (mi-2014 à mi-2017), en envisageant éventuellement de nouveaux outils de régulation.

L'ARCEP évalue à 7700 NRA (environ 10% des lignes), la zone qui resterait à dégroupier à mi 2014, sur laquelle la dynamique concurrentielle est moins forte et la part de marché des opérateurs progresse plus lentement.

Cette zone est aussi caractérisée par des services haut débit DSL exclusivement avec des offres de gros activées de France Télécom (offres de bitstream), sans services audiovisuels sur DSL.

Alcatel-Lucent, leader des solutions d'accès (cf. figure 1), que ce soit des solutions FttN (fiber to the node), Fttdp (Fiber to the distribution point) ou encore FttH (Fiber to the Home), a souhaité décrire les solutions alternatives au dégroupage physique et qui sont actuellement utilisées dans d'autres pays (notamment en Europe pour les nouveaux réseaux d'accès Haut Débit et Très Haut Débit).

Entre le cuivre et le tout fibre, il existe des technologies intermédiaires standardisées et déployables (VDSL2 vectoring, VDSL2 Bonding) ou en cours de standardisation (G.fast – standard attendu au plus tôt en 2014 pour un déploiement commercial en 2016) qui permettent d'augmenter les débits, en minimisant les contraintes d'installation dans la partie terminale du réseau.

Bien que les questions de la consultation s'adressent principalement aux opérateurs et aux acteurs de réseaux d'initiatives publiques, Alcatel - Lucent, en tant que fournisseur majeur de solutions de télécommunications, a souhaité ainsi contribuer à la réflexion du régulateur. Notre réponse adresse de fait principalement les questions 16, 17, 18 et 19 de la présente consultation sous l'angle des solutions technologiques disponibles.

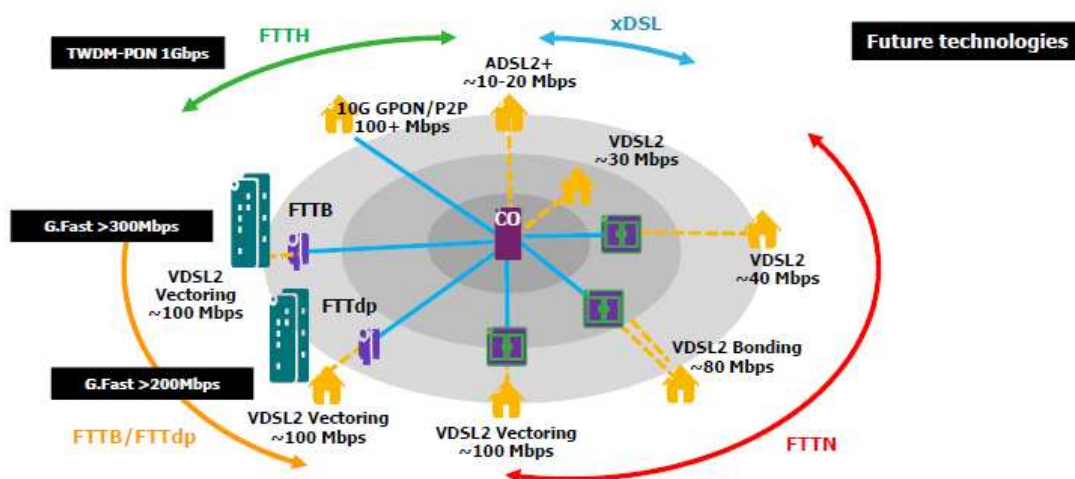


FIGURE 1 : TECHNOLOGIES D'ACCES NGA

B - Questions 16/17/18/19

B1 – Les nouvelles technologies de dégroupage virtuel

D'autres remèdes très proches du dégroupage physique, applicables sur toute technologie d'accès fixe NGA (DSL et fibre), permettent de maintenir une concurrence pérenne entre fournisseurs d'accès et de fournir des services audio visuels (IPTV par exemple) par tous les opérateurs.

Ces remèdes s'appuient sur des services de gros appelés virtual unbundling et/ou next-generation bitstream, les deux étant très différents du bitstream actuel car ils permettent la livraison de services enrichis unicast et multicast dont les services audiovisuels (sur DSL mais également sur la fibre), potentiellement sans contention dans le cas du virtual unbundling.

Par ailleurs, le maintien du dégroupage physique sur le cuivre est incompatible avec le déploiement des technologies DSL comme le VDSL2 Vectoring. Cette technologie, dont les caractéristiques sont décrites plus avant en fin de document, permet d'atteindre 100 Mbps en débit descendant et 40 Mbps en débit montant sur 400 mètres.

Virtual unbundling et next-generation bitstream facilitent les évolutions technologiques sur l'accès et ne préemptent pas une évolution ultérieure vers le dégroupage physique FTTH.

Afin d'autoriser cette concurrence d'infrastructures actives, il serait souhaitable que le comité cuivre se penche rapidement sur le VDSL2 Vectoring (technologie standardisée et en cours de déploiement dans plusieurs pays européens) afin d'optimiser les investissements futurs et limiter les disparités numériques entre régions (et notamment dans le cadre d'une évolution de la MED- Montée En Débit).

Le **dégroupage physique** que ce soit au NRA (dégroupage de la boucle locale) ou à l'armoire de rue (dégroupage de la sous-boucle) met les lignes des abonnés individuels à la disposition de l'opérateur respectivement au NRA ou à l'armoire de rue. L'opérateur a ainsi le plein contrôle sur leurs utilisations en termes de services offerts aux abonnés, de la qualité de service, de la technologie

d'accès déployée, des paramètres des lignes physiques, voire de l'agrégation de plusieurs lignes. L'opérateur contrôle également le modem et la residential gateway (souvent combinés en une seule box), leurs configurations Ethernet/IP et le transport de la couche 2 sur son réseau.

Le **dégroupage virtuel (Virtual Unbundling)** en anglais dénommé ci-après **VU** virtualise partiellement la ligne de l'abonné en raccordant la ligne de l'abonné à l'équipement de réseau d'accès (DSLAM ou OLT) du fournisseur de l'infrastructure d'accès. L'opérateur demandeur d'accès peut se connecter directement à cet équipement, soit au NRA, soit à l'armoire de rue, évitant ainsi le réseau d'agrégation du fournisseur de l'infrastructure. Bien que les lignes physiques en tant que telles ne soient pas sous le contrôle de l'opérateur demandeur d'accès, VU offre un haut niveau de contrôle sur les connexions en termes de transparence (pour la configuration IP et de transport Ethernet), de qualité de service et des fonctionnalités multicast.

Le **Next-Generation Bitstream (NGB)** virtualise la ligne plus en amont en poussant les points d'interconnexion (POI) sur les bords d'un réseau d'agrégation exploité par le fournisseur de l'infrastructure d'accès. Les connexions aux lignes des abonnés sont regroupées dans de gros tuyaux et sont accessibles aux opérateurs demandeurs d'accès à différents niveaux d'agrégation (points de présence metro, régionaux voire nationaux). Le NGB offre beaucoup de flexibilité à un niveau de contrôle global pour l'opérateur demandeur d'accès : le fournisseur d'infrastructure d'accès pourrait prendre certaines responsabilités pour le compte de l'opérateur demandeur d'accès en termes de gestion des services et/ou de la gestion des abonnés (par exemple, la configuration IP des équipements chez l'abonné).

Le Next-generation bitstream est plus souple et plus puissant que le bitstream actuel

Le bitstream existe depuis longtemps mais seulement sous sa forme de base qui limite la concurrence entre acteurs. Le next-generation bitstream par contre représente une solution beaucoup plus complète et flexible:

Services

Le bitstream de base BS s'applique uniquement au service Internet haut-débit qui par définition est fourni en « meilleur effort ».

Le next-generation bitstream prend en charge tous les types de services avec leurs exigences de qualité de service associés (en différenciant le trafic en classes de service): résidentiel (triple-play), entreprise (VPN), backhaul mobile (2G, 3G, LTE).

Flexibilité

Avec le bitstream de base, l'abonné choisit le service Internet haut-débit d'un seul opérateur. Mais avec le next-generation bitstream, l'abonné peut souscrire aux services de plusieurs opérateurs et fournisseurs de services en même temps afin d'obtenir un choix optimum de services.

Prenons l'exemple d'un client pour illustrer ces différences. Avec le bitstream de base, le client prend un service Internet à haut débit d'un fournisseur d'accès Internet (souvent une filiale de son fournisseur de réseau) mais reste tributaire de l'offre de son fournisseur de réseau pour les services de téléphonie et de télévision. Avec next-generation bitstream, le client peut préférer prendre une double-play standard (accès Internet + VoIP) chez son fournisseur de réseau et choisir parmi plusieurs fournisseurs d'IPTV l'offre la plus intéressante.

Tous les mécanismes de réseau nécessaires sont en place pour garantir un choix de services flexibles avec un niveau suffisant de qualité de l'expérience chez l'abonné.

En outre, Les deux technologies sont applicables sur n'importe quelle technologie d'accès et peuvent être configurées de manière à définir un accès équitable et non discriminatoire entre les opérateurs demandeurs d'accès aux lignes des abonnés d'un opérateur fournisseur de l'infrastructure d'accès. Dans les deux cas, les opérateurs demandeurs d'accès sont libres de choisir l'offre de services afin de se différencier entre eux et l'opérateur d'infrastructure.

Synthèse

Il existe différents moyens pour permettre à plusieurs opérateurs d'utiliser un seul et même réseau et d'offrir des services audiovisuels..

Virtual unbundling et next-generation bitstream virtualisent la connexion de l'abonné partiellement (VU) ou complètement (NGB) relevant les défis du dégroupage physique.

Ces deux produits de gros ne préemptent pas une évolution ultérieure vers le dégroupage physique en FTTH (point de mutualisation avec les technologies actuelles ou allocation de longueurs d'onde par opérateur avec les futures technologies sur une seule fibre).

Ainsi dès lors que l'on anticipe une limite au dégroupage physique, ne faudrait il pas envisager une évolution des remèdes qui inciterait à la poursuite des investissements vers le très haut débit, par exemple avec le VDSL2 Vectoring (ou autre future technologie FTTx) ?

<ul style="list-style-type: none"> • PHY Unbundling <ul style="list-style-type: none"> - Approach: <ul style="list-style-type: none"> - physical line hand-off, physical separation - Requires: <ul style="list-style-type: none"> - Seeker installs own DSLAM/OLT and manages physical line - Pros / Cons: <ul style="list-style-type: none"> - (+) Seeker's traffic has no impact on Provider's network and independent of other Seeker's traffic (e.g. multicast) - (-) SLU problematic for vectoring: requires same DSLAM vendor and inter-node vectoring, operational aspects (who's responsible for SW upgrades, configurations, etc...) - (-) PON needs flexibility points 	<ul style="list-style-type: none"> • Virtual Unbundling <ul style="list-style-type: none"> - Approach: <ul style="list-style-type: none"> - PoI behind DSLAM/OLT (possibly with aggr switch), logical separation - Requires: <ul style="list-style-type: none"> - Seeker positions & manages RGW=> interop Seeker's RGW - Provider's DSLAM (incl. vectoring) - SLA from Provider to Seekers about QoS & capacity/line & max aggr traffic per Seeker (DSLAM) - Seeker acts as SPoC for users, Provider offers support to Seekers - Clear role separation for operations (provisioning & management), interaction at OSS (or EMS) level - measures against multicast overlap - Pros / Cons: <ul style="list-style-type: none"> - (+) Seeker doesn't have to worry about physical line mgmt - (+) No problem for vectoring - (+) No problem for PON - (-) Numerous PoI's - (-) single Seeker per end-user - (-) BNG functions needed in AN 	<ul style="list-style-type: none"> • NG Bitstream <ul style="list-style-type: none"> - Approach: <ul style="list-style-type: none"> - PoI behind aggregation network, logical separation - Requires: <ul style="list-style-type: none"> - Provider can position & manage RGW - SLA from Provider to Seekers about QoS & capacity/line & max aggr traffic per Seeker (DSLAM & aggr) - Provider acts as SPoC for users, Provider offers support to Seekers - Clear role separation for operations (provisioning & management), interaction at OSS level - measures against multicast overlap - Pros / Cons: <ul style="list-style-type: none"> - (+) Same as VU, plus: - (+) Consolidation of PoI's - (+) Flexibility in scenario's (multiple Seekers per end-user, AP can play NSP for AS) - (-) Seeker tributary of performance in aggregation portion of Provider (but this should be dealt with by SLAs)
---	---	---

B2 – Les technologies THD sur le cuivre

Si on prend compte le fait que l'objectif à terme est de déployer le THD de type FTTh partout sur le territoire, il est intéressant de reconsidérer le problème de l'évolution du dégroupage pour les foyers restant à couvrir avec des services HD audiovisuels dans un cadre plus général de l'évolution vers le THD.

Il est bien connu que pour des raisons d'environnements économiques et de régulation cet objectif de la fibre pour tous est à relativiser sur les courts et moyen termes.

En conséquence, il faut dès à présent chercher les meilleures solution intermédiaires permettant également d'atteindre les objectifs ambitieux fixés par le plan national très haut débit français.

Le VDSL2 Vectoring seul ou en combinaison avec le VDSL2 Bonding (association de paires de cuivre pour augmenter les distances avec les mêmes débits ou à l'inverse augmenter les débits pour une même distance) donne aux opérateurs fixes le moyen de proposer des offres similaires à la fibre en terme de débits sur un réseau combiné fibre-cuivre. Il est de plus très adapté aux solutions innovantes de bitstream décrites ci-dessus.

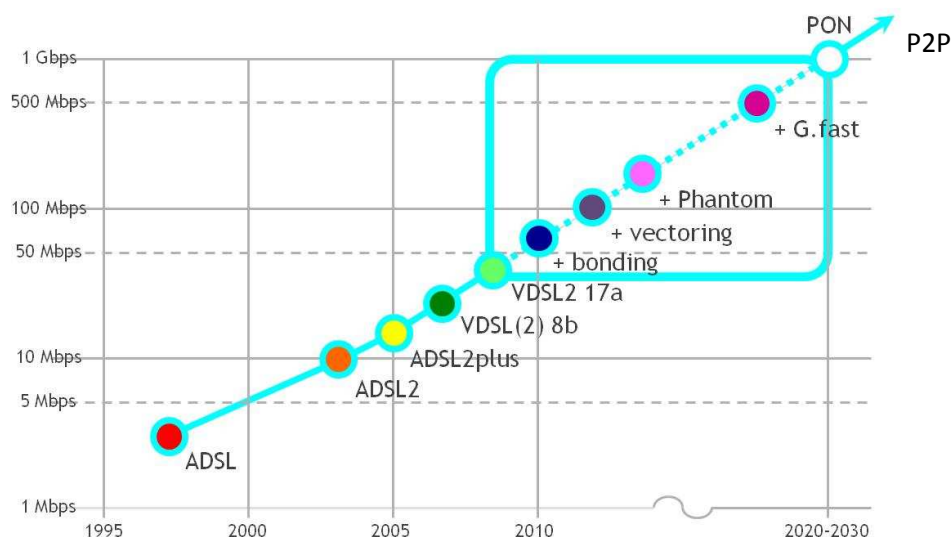


FIGURE 1 : PERFORMANCES DES TECHNOLOGIES CUIVRE

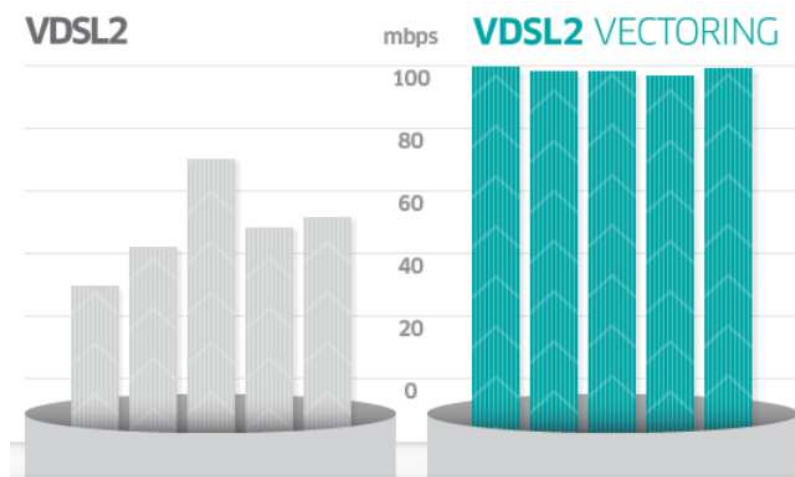
Si cette technologie est validée par le régulateur national avec les remèdes nécessaires pour son déploiement, les opérateurs bénéficieraient d'une solution rapide à commercialiser à moindre coût en maintenant leurs clients. En même temps, le client pourrait développer son appétence pour de nouveaux services enrichis sur du très haut-débit sans avoir à modifier son installation filaire actuelle.

VDSL2 Vectoring versus VDSL2

Le VDSL2 Vectoring est une technologie, complètement standardisée par l'industrie, qui améliore significativement les performances du VDSL2 grâce à un mécanisme de réduction active du bruit généré par les interférences dues à la diaphonie entre les paires de cuivre dans un câble. Le VDSL2

Vectoring peut ainsi fournir du très haut-débit similaire à la fibre (au-delà de 100 Mbps) de façon systématique et prévisible.

En effet, la diaphonie limite la bande passante et crée de l'incertitude sur les débits fournis. Le vectoring élimine celle-ci et booste les débits.



VDSL2	VDSL2 Vectoring
La diaphonie cause des pertes de débits conséquentes	Fort accroissement des débits montant et descendant
La diaphonie rend les débits imprévisibles et incohérents	Prévisibilité et cohérence des débits entre tous les abonnés
Les opérateurs ne peuvent offrir le maximum de débits possible	Les opérateurs sont capables de proposer de véritables services enrichis avec une meilleure qualité d'expérience

FIGURE 2 ET TABLEAU 1 : COMPARAISON ENTRE VDSL2 ET VDSL2 VECTORING

La diaphonie touche tous les abonnés. Les câbles sont remplis de paires de cuivre causant des interférences et donc des pertes de débits.

Le Vectoring trois fois moins cher qu'un déploiement FTTH. Il permet d'augmenter significativement les débits montant et descendant, de l'ordre de 100 Mbps (montant)/40 Mbps (descendant) à 400 mètres, soit 3x/x8 les performances du VDSL2. La figure ci-dessous illustre un état des lieux début 2013 des tests et des déploiements VDSL2 et VDSL2 Vectoring.

Des millions de lignes vectorisées ont déjà été déployées. Cette technologie a déjà été testée par plus de 40 opérateurs dans le monde.

Le VDSL2 Vectoring est déployable sur des architectures réseaux comme le FTTNode, FTTCabinet, FTTB ou encore le « FTTdp » (Fibre to the distribution point). Leur dénomination varie au gré du point de conversion fibre/cuivre plus ou moins haut dans le réseau.

Impacts réglementaires du VDSL2 Vectoring

Afin de garantir l'augmentation et la prévision des débits montants et descendants offerts par la technologie, le VDSL 2 Vectoring requiert la maîtrise du câble (binder) cuivre par un opérateur unique au niveau de la sous-boucle, ce qui est incompatible avec la fourniture d'un dégroupage physique VDSL2 au niveau de la sous-boucle (ou de la boucle).

Du fait de cette incompatibilité du Vectoring avec le dégroupage à la sous-boucle, plusieurs pays en Europe ont opté de modifier leur cadre réglementaire. La solution qui se détache est une régulation qui permet à un premier entrant de déployer du VDSL2 Vectoring et d'offrir aux autres opérateurs un produit de gros *virtual unbundling* ou *next-generation bitstream* (cf description ci-dessus).

C - Conclusion

Au regard de l'évolution des possibilités offertes par les nouvelles technologies cuivre, une évolution de la régulation peut tirer profit de ces innovations et permettre plus facilement l'évolution vers le THD dans de multiples zones, dont celles économiquement difficiles.

Les produits de gros actifs comme le virtual unbundling et next-generation bitstream pourront être pris en considération dans des scénarios alternatifs à une concurrence par les infrastructures passives car elles sont suffisamment flexibles pour promouvoir l'investissement et permettre le décollage du déploiement du très-haut débit.

Ces deux solutions d'architecture ne remettent pas en cause l'objectif final d'un dégroupage physique en FTTH (point de mutualisation avec les technologies actuelles ou allocation de longueurs d'onde par opérateur avec les futures technologies sur une seule fibre).