

## **MISE EN OEUVRE DE L'ACCES A LA SOUS-BOUCLE ET ARTICULATION AVEC LE DEVELOPPEMENT DU TRES HAUT DEBIT**

**Réponse à la consultation publique de l'ARCEP  
publiée le 23 octobre 2009**

Personne à contacter : Gilles Billet [gbillet@ifotec.com](mailto:gbillet@ifotec.com)

---

ZAC de Champfeuillet • BP 247 • 38507 Voiron cedex • France • Tél : + 33 (0)4 76 67 53 53 • Fax : + 33 (0)4 76 67 53 99  
S.A. au capital de 78 264,22 € • 421 531 708 RCS Grenoble • Code NAF 2630Z • SIRET 421531708 00046  
N° de TVA intracommunautaire : FR25421531708 • code OTAN FAG 42

e-mail : [contact@ifotec.com](mailto:contact@ifotec.com) • site Internet : [www.ifotec.com](http://www.ifotec.com)



# MISE EN OEUVRE DE L'ACCES A LA SOUS-BOUCLE ET ARTICULATION AVEC LE DEVELOPPEMENT DU TRES HAUT DEBIT

## Réponse d'IFOTEC à la consultation publique

### Introduction

Notre entreprise IFOTEC s'est intéressée à cette problématique de disparité d'éligibilité aux accès haut-débit à base de techniques DSL sur les territoires dès 2001.

En effet, développant et produisant alors déjà des solutions fibre optique pour les réseaux d'accès (FTTC, FTTH), nous avons bien identifié le problème posé par la longueur de la boucle et de la sous boucle locale en France (à la différence de la Belgique par exemple) et les limitations que cela pourrait induire sur les débits disponibles avec les technologies xDSL.

L'entreprise étant positionnée dès son origine sur des techniques de transmission dites transparentes, c'est à dire indépendantes des protocoles, nous avons cherché à prendre en compte dès le départ :

- La diversité des techniques (ADSL et SDSL) et des modulations (DMT et CAP)
- La diversité des équipements (DSLAM et modem), de marques différentes, équipés de chipsets DSL différents et raccordés à des réseaux ATM ou IP.

Le développement entamé suite à cette réflexion nous a permis de présenter un prototype fonctionnel lors du salon ITU Telecom World à Genève en octobre 2003, capable déjà de transmettre les flux IPTV. Les développements suivants nous ont conduits à enrichir ce produit de nouvelles fonctionnalités (supervision évoluée), augmenter le nombre de lignes par module (16 à 24), améliorer les performances (ADSL2+, SHDSL), pour aboutir à la génération actuelle des produits de déport DSLFibre exploités au Maroc et sur le Centre Spatial de Kourou.

Nous pouvons apparaître comme partie prenante, puisque notre système DSLFibre est clairement identifiable dans la solution 2 (déport de signaux) de ce document, cependant la réflexion accumulée par notre implication depuis au moins 8 ans sur ce sujet nous a convaincus d'apporter notre contribution et donc de répondre aux questions posées dans cette consultation publique.

Afin de rester synthétiques, nous n'avons pas développé dans le détail tous les points évoqués, nous tenons néanmoins à la disposition de l'ARCEP tous les documents étayant nos propos.

### Synthèse

Si les trois solutions évoquées peuvent répondre à la problématique de la montée en débit, le déport de paires nous paraît présenter certains avantages importants :

- C'est une solution naturellement neutre et non discriminatoire, elle permet la montée en débit de toutes lignes de tous les opérateurs présents au NRA d'origine dont elle augmente la zone de chalandise, ce qui devrait favoriser l'appétence des opérateurs et donc le dégroupage.
- La solution de déport ne restreint pas la montée en débit aux signaux ADSL et ADSL2+, elle assure aussi avec le même équipement une amélioration des accès symétriques SDSL qui, bien que non mentionnés dans ce document, correspondent aux besoins des TPE, PME, télétravailleurs et professions libérales exerçant dans les zones peu denses.
- La gestion des abonnés (et du churn) n'est pas éclatée sur les différents SR rattachés mais conservée au NRA, ce qui devrait réduire les déplacements au SR, donc réduire les coûts et l'impact sur l'environnement
- Dans la perspective d'un SR probablement amené à redevenir un point de flexibilité passif de la future architecture FttH, la solution de déport permet de simplifier l'hébergement et de réduire la puissance installée. Elle est compatible avec la télé-alimentation par les paires de cuivre et ne nécessite pas d'environnement climatique particulier,

Des réponses sont par ailleurs apportées aux deux principales remarques concernant cette solution :

- La compatibilité au VDSL2, si elle n'est pas assurée aujourd'hui, ne demanderait, en cas de besoin avéré dans le cadre de la montée en débit dans les zones peu denses, que quelques mois de développement, le cœur du système étant déjà dimensionné pour traiter ce standard.
- Si les équipements de déport ne font pas l'objet aujourd'hui de fabrications en forts volumes, des solutions industrielles ont déjà été anticipées avec des partenaires importants. Nous sommes naturellement disposés à examiner toutes les possibilités pour une montée en cadence rapide de cette solution innovante, adaptée au marché français, déjà en service à l'étranger et susceptible d'un fort développement à l'export. Dès qu'un marché existera, toutes les dispositions seront prises pour faire du déport un moteur de la montée en débit.

**Question 1 : L'Autorité invite les acteurs à commenter cette définition de la « montée en débit », en la complétant si besoin avec leurs appréciations sur les débits, et de services attendus par les consommateurs à court et moyen termes.**

Cette définition de la montée en débit nous paraît tout à fait pertinente.

Il est clair qu'aujourd'hui un débit de 512 kbit/s descendant (et souvent en pratique bien moins que 128 kbit/s remontant) ne peut plus correspondre à un objectif d'aménagement numérique.

Si l'on considère un objectif raisonnable de haut débit généralisé, notre opinion serait que le minimum standard actuel pour le débit descendant (512 kbit/s) devienne celui du débit remontant, le débit descendant devant être au moins dix fois supérieur. Par rapport à l'évolution probable des besoins en bande passante liée à l'accroissement et l'amélioration des services, viser un objectif de 10 Mbit/s descendants (avec au moins 700kbit/s en remontée) pour plus de 95 % des lignes paraît un objectif ambitieux mais réaliste en combinant les informations dont nous disposons sur la boucle locale de la France métropolitaine et les performances mesurées sur nos équipements. Si l'on tient compte de la persistance inévitable d'une certaine disparité (puisque les longueurs de sous boucle ne sont pas toutes identiques), atteindre un tel objectif conduirait à limiter à 2% (et peut-être moins de 1%) le nombre de lignes non éligibles à un débit descendant minimum de 5 Mbit/s.

Nous sommes bien conscients que cette consultation est plutôt orientée clients résidentiels mais il nous aurait paru souhaitable de mentionner aussi les besoins des entreprises, ces PME et TPE qui sont souvent situées hors des zones denses et qui souffrent aussi de l'éloignement du NRA pour obtenir des débits corrects (c'est par exemple notre cas). Alors que les paires de cuivre destinées aux entreprises passent souvent par les mêmes sous-répartiteurs, il serait dommage à notre sens de ne pas leur faire profiter aussi de la montée en débit, sachant que pour ces entreprises, c'est plutôt l'objectif de 2 Mbit/s symétrique par paire (avec possibilité de cumul de paires) qui serait visé. Il est d'ailleurs probable qu'une augmentation importante de l'éligibilité à ces services, tendrait à les démocratiser et les rendre ainsi accessibles aux télétravailleurs, aux TPE et aux professionnels indépendants qui peuvent être amenés aussi à échanger de lourds fichiers (architectes, médecins, artisans, artistes...)

**Question 2 : L'Autorité invite les acteurs à commenter son analyse sur la pertinence, dans certaines zones, d'envisager la mise en œuvre à court terme de solutions de montée en débit via l'accès à la sous boucle.**

Reprendre la distinction en trois types de zones selon leur densité, déjà retenue pour le déploiement des réseaux FttH, paraît tout à fait pertinent dans le cadre de la montée en débit. Cette opération de montée en débit doit être vue comme une étape vers le FttH, qui reste la cible. En effet :

- Le linéaire de fibre (en fait de fourreaux enterrés) représente le principal poste d'investissement.
- L'architecture du réseau conduit effectivement à considérer le sous-répartiteur comme le nœud intermédiaire naturel entre le NRA et les abonnés.
- La distance du transport NRA-SR étant en moyenne plus du double de celle de la distribution SR-Abonné, un fibrage mutualisé du transport revient en gros à diviser par au moins 3 la distance et donc l'atténuation d'autant que ce rapport moyen supérieur à 2 entre longueurs de transport et de distribution, se maintient, voire augmente, dans les zones moins denses.
- Le fait de concentrer, dans un premier temps, les investissements sur l'installation de la fibre entre NRA et SR, permet de profiter de la mutualisation des infrastructures existant déjà à ce niveau et de différer le câblage en fibre optique de la partie terminale jusqu'à l'abonné, qui est beaucoup plus coûteux car capillaire,

**Question 3 : L'Autorité invite les acteurs à commenter l'appréciation qu'elle a de la faible appétence des opérateurs à investir dans des projets d'accès à la sous-boucle.**

Plusieurs phénomènes caractérisent le haut débit français :

- Le modèle de concurrence par les infrastructures, qui a permis un déploiement très rapide du haut débit ADSL, en concentrant cependant l'essentiel des investissements sur les zones les plus denses.
- Notre pays n'est pas très dense, l'investissement nécessaire pour raccorder un abonné en dehors des villes est donc élevé
- Le marché du haut débit pour les particuliers, aligné sur un forfait "best effort" triple play, n'offre pas de rémunération supplémentaire significative lorsque les débits augmentent.

En conséquence, les opérateurs préfèrent naturellement concentrer leurs efforts sur les zones les plus denses, qui offrent un marché plus large avec des investissements réduits.

Si l'on veut éviter une distorsion concurrentielle forte dans l'accès à la sous-boucle, il faudra particulièrement veiller à la neutralité des solutions déployées, qui devront autant que possible respecter les conditions d'exploitation déjà en place, et surtout ne pas les complexifier.

La solution de déport qui, contrairement aux deux autres solutions, permet de maintenir le dégroupage au NRA, augmente naturellement la zone de chalandise des opérateurs présents, elle devrait donc renforcer leur appétence et ainsi favoriser le dégroupage.

**Question 4 : L'Autorité invite les acteurs à commenter cette analyse des attentes des collectivités territoriales et à détailler les modalités qui permettraient aux partenaires des collectivités intervenant dans le cadre de réseaux d'initiative publique de répondre aux appels d'offres de celles-ci en incluant des objectifs de performance substantiels en matière de niveaux de débits.**

Les attentes des collectivités sont légitimes et l'accès à la sous-boucle représente une solution logique pour améliorer les débits.

Pour ce qui est des objectifs de performances en termes de débits, l'atténuation liée à la seule partie "distribution" de la ligne d'abonné devrait permettre d'en fournir une idée assez précise. Il est probable que la très forte proportion de lignes de distribution (entre SR et abonné) présentant une atténuation inférieure à 30 dB permette de quasi généraliser à 8 Mbit/s (pour tenir compte du parc existant de DSLAMs ADSL) le débit descendant.

Pour l'aménagement numérique de ces territoires, la neutralité sera là encore un élément clef pour éviter toute distorsion de concurrence.

**Question 5 : L'Autorité invite les acteurs à commenter sa lecture du cadre réglementaire national et européen.**

Il convient à notre sens de retenir que les solutions mises en œuvre doivent être strictement neutres et non discriminatoires, pour respecter tous les acteurs en place. L'article 1425-1 du CGCT devrait pouvoir représenter un cadre juridique convenable, à condition de fixer des règles extrêmement précises sur la façon dont seront créées et exploitées les infrastructures de montée en débit. En particulier, il conviendra de veiller à ce que les liens mis en place soient effectivement capables de fournir à la sous-boucle, dans le cadre technologique défini, tous les services de tous les opérateurs, sans aucune discrimination. Le risque pourrait en effet exister que la solution mise en place soit discriminante au niveau des services, comme ce peut être le cas aujourd'hui dans l'aménagement de certaines zones peu denses, ce qui recréerait une fracture à un autre niveau.

**Question 6 : L'Autorité invite les acteurs à lui faire part de leurs analyses quant à la capacité de chacune des trois architectures identifiées à répondre aux obligations du cadre réglementaire existant.**

Chacune des trois architectures évoquées nous semble répondre au cadre réglementaire existant. Cependant, dans la mise en œuvre de solutions ne reprenant qu'une partie des lignes à partir du sous-répartiteur, il faudra veiller à ne pas perturber le fonctionnement des lignes, existantes ou potentielles, gérées directement depuis le NRA.

**Question 7 : L'Autorité invite les acteurs à commenter et compléter s'ils le jugent utile cette synthèse des performances techniques relatives de chacune des solutions proposées.**

Cette synthèse nous paraît globalement tout à fait pertinente. Nous nous permettrons toutefois, d'une part, en tant que porteur de technologie de déport de signaux, et, d'autre part, en tant qu'entreprise d'une zone d'activité excentrée par rapport à la ville, d'apporter quelques commentaires.

- Ce qui est évoqué comme un rallongement des paires de 500 m est du en fait à l'introduction d'une atténuation de 7dB environ sur toute la bande. Cette atténuation permet d'harmoniser les performances des accès qui peuvent être réalisés par des DSLAMs différents, équipés de chipsets différents, tout en réduisant la puissance électrique installée au sous-répartiteur. L'impact sur les performances est négligeable puisque la mise en place de ces solutions d'accès au sous-répartiteur pour la montée en débit ne concernera probablement que des lignes de transport (NRA-SR) présentant une atténuation supérieure à 30dB qui devraient donc bénéficier d'une augmentation de débit tout à fait conséquente.
- Après enquête auprès de partenaires européens, le VDSL2 était apparu plus comme une solution alternative au FttH (FttB) dans les zones denses que comme une technique d'aménagement des territoires les moins denses. Nous avons également constaté qu'en Suisse, pays qui présente comme le nôtre une forte disparité dans la densité des territoires, les débits VDSL2 commercialisés ne sont pas bien supérieurs à ceux obtenus avec l'ADSL2+. Techniquement, le standard VDSL2 se décline en un certain nombre de profils répartissant les sous-bandes montantes et descendantes sur une bande de fréquences variant de 8 à 30 MHz. La compatibilité avec le VDSL2 n'a donc pas été intégrée à ce jour car elle représentait un surcoût et une complexification élevée pour répondre à tous les profils. Cependant, le cœur du système de multiplexage utilisé pour le déport est compatible avec cette norme, ce ne serait donc probablement que l'affaire de quelques mois pour développer une version VDSL2 à partir du moment où la bande de fréquence exploitée (8, 12, 17 ou 30 MHz) et l'affectation des sous-bandes montantes et descendantes auront été déterminées et le besoin avéré.
- A la compatibilité immédiate avec le VDSL2, que la limite de portée pénalise fortement pour l'aménagement haut débit des zones les moins denses, nous avons préféré la compatibilité avec le SHDSL multi-paires. Cela répond à un besoin, confirmé encore tout récemment par des collectivités le 17 novembre dernier lors du TRIP 2009 de l'AVICCA. En effet, l'accès démocratisé aux débits symétriques SDSL correspond probablement aux attentes de nombreuses entreprises et professions indépendantes et favoriserait certainement aussi le télétravail.

**Question 8 : L'Autorité invite les acteurs à commenter et compléter s'ils le jugent utile cette synthèse des impacts opérationnels potentiels de chacune des solutions proposées.**

Le choix d'une solution de déport a été dès l'origine guidé par la volonté d'augmenter la zone de couverture des NRA existants en impactant le moins possible les aspects opérationnels, tout en préparant l'étape suivante du FttH.

Parmi les nombreux critères pris en compte, on peut citer :

- La cible de l'étape ultime du FttH qui fera très probablement du sous-répartiteur, compte-tenu de la faible atténuation linéique des fibres optiques, un simple point de flexibilité purement passif du réseau. En conséquence, il convient si possible, dans le cas de cette montée en débit, de rester "passif", c'est-à-dire de s'affranchir des lourdes contraintes liées à l'alimentation en énergie pour le fonctionnement et l'environnement des équipements. Ceci nous a amenés à privilégier une solution présentant une très faible consommation (moins d'un watt par ligne) au sous-répartiteur afin de pouvoir télé-alimenter les équipements depuis le NRA au travers de paires disponibles, éventuellement libérées par la mutation vers IP du téléphone.
- La minimisation de l'impact sur le système d'information du réseau d'accès dont il faut éviter une coûteuse refonte.
- La recherche de l'équité au niveau des conditions d'accès pour les différentes zones, ce qui conduit à privilégier une solution compatible avec tous les standards existants (ADSL, ADSL2+, SHDSL) et avec le dégroupage. Cette exigence de compatibilité s'étend à la nécessité de transparence par rapport à la coexistence, pendant probablement encore de longues années, de réseaux ATM et IP, qui peuvent impliquer, pour les mêmes services, des équipements différents.

Pour ce qui concerne la migration des accès au niveau des sous-répartiteurs, il convient de noter l'impact écologique positif de la solution de déport par rapport aux deux autres solutions. En effet, dans le cas, finalement relativement fréquent, de migration inter-opérateurs (churn), celle-ci continue à être réalisée au niveau du NRA, ce qui évite ainsi de nombreux déplacements sur les 45 000 sous-répartiteurs évoqués, et bien sûr les coûts et émissions de CO<sub>2</sub> associés

- Sur le point soulevé "nécessite un partenaire industriel fiable et une instruction technique plus poussée", nous souhaitons apporter certaines précisions. La fiabilité industrielle peut relever de deux aspects : fiabilité des produits ou de la capacité de production. Nous n'imaginons pas que c'est ici la fiabilité des produits qui est en cause puisque l'entreprise qui propose la solution de déport fournit par ailleurs des secteurs aussi sensibles que la défense, la navigation aérienne ou la sûreté nucléaire. Si c'est la capacité à produire qui est en cause, précisons que l'entreprise porteuse de la solution de déport, certifiée ISO 9001 version 2000 depuis 2003, est donc orientée processus, ce qui lui permet de maîtriser une production industrielle effectuée en volumes par des cotraitants qualifiés. Ce point avait déjà été largement anticipé puisque, dès 2004-2005, un travail approfondi d'industrialisation avait été effectué en partenariat avec un grand cotraitant français de l'électronique. Plusieurs grands équipementiers possédant une capacité industrielle importante en France nous ont d'ailleurs approchés ces dernières années et ont proposé d'accompagner IFOTEC en cas de déploiement.

Par ailleurs, la solution de déport fournissant déjà des services de qualité à des clients prestigieux en dehors de la France métropolitaine, depuis plus de quatre ans pour certains, il serait à notre sens tout à fait réaliste, dans un climat de bonne volonté partagée des acteurs, d'envisager une mise en œuvre avant la fin du premier trimestre 2010.

**Question 9 : L'Autorité invite les acteurs à commenter et compléter s'ils le jugent utile cette synthèse des impacts concurrentiels potentiels de chacune des solutions proposées. Les acteurs sont notamment invités à développer leurs analyses au regard des impacts que pourraient avoir chacune des solutions dans les zones.**

La bi-injection n'avantage que les opérateurs venant investir au SR et le réaménagement de la boucle locale pénalise fortement les opérateurs déjà présents en dégroupage au NRA d'origine. La solution de déport est la seule à ne pas créer de distorsion concurrentielle puisqu'elle permet, en pratique, d'améliorer l'éligibilité à tous les services de tous les opérateurs présents au NRA.

**Question 10 : L'Autorité invite les acteurs à commenter et compléter s'ils le jugent utile cette synthèse des coûts prévisibles de la mise en œuvre des solutions proposées.**

Dans la mise en place de solutions impliquant des liaisons par fibres optiques, le poste de coût le plus important est le génie civil associé. Dans le cas de la liaison NRA-SR, il existe probablement le plus souvent des fourreaux, remplis souvent partiellement de câbles cuivre et parfois vides, et quelquefois des poteaux qui devraient dans la plupart des cas pouvoir supporter un câble optique supplémentaire.

Nous pensons que la faible dimension des câbles (diamètre de 8 mm pour 144 fibres) et la palette des techniques de pose existantes (sous-tubage, soufflage, etc.) devraient permettre assez souvent de diminuer les coûts de pose de fibre pour les amener aux environs de 10 euros par mètre, voire moins.

La solution de déport se distingue de la solution NRA ZO par le fait que les équipements ne nécessitent pas un environnement particulier, ce qui devrait permettre une réduction significative des coûts de locaux. En effet :

- Le déport étant par nature multi-opérateurs, le local doit être dimensionné simplement par rapport au nombre de lignes, non par rapport à l'hypothétique installation d'autres équipements d'autres opérateurs comme dans le cas des NRA ZO
- La faible consommation des équipements de déport au SR (moins d'un watt par ligne d'abonné) induit d'autres avantages économiques :
  - l'alimentation électrique peut provenir directement du NRA par télé-alimentation, ce qui supprime la nécessité d'un raccordement au secteur, d'autant que la faible

dissipation engendrée et la large gamme de température de fonctionnement évitent le recours à la ventilation mécanique pour l'été et à un système de chauffage pour l'hiver

- la sécurisation de l'alimentation peut-être effectuée directement depuis le NRA, ce qui évite l'installation de batteries à la SR et supprime par conséquent leurs coûts d'acquisition, de maintenance, et la place nécessaire à leur installation.

Pour ce qui concerne le coût des équipements, celui-ci est avant tout fortement lié aux volumes de production, le lieu de production intervenant aussi, mais avec une importance moindre. Il est clair que de ce point de vue la solution de déport, nécessitant deux équipements (un au NRA, l'autre au SR), fabriquée en France et aujourd'hui en faibles volumes pour deux clients seulement, ne peut pas rivaliser en coût avec les DSLAMs fabriqués en Chine en très grandes quantités. Néanmoins, la "rusticité" (simplicité et résistance à l'environnement) de la solution devrait permettre d'amortir le surcoût lié à la duplication des équipements et les volumes significatifs envisagés peuvent laisser espérer de limiter la pénalité économique de la solution sur ce poste, compensée par ailleurs par les économies engendrées sur l'hébergement des équipements et l'exploitation. Ces éléments montrent clairement l'influence de la taille des SR sur la comparaison des solutions en termes de coûts, la solution de déport étant moins chère sur les petits sites et plus chère sur les gros sites que les solutions à base de DSLAM.

Parmi ces solutions à base de DSLAM, la solution de bi-injection permet, par nature, un investissement plus progressif sur la partie activation des lignes, qui devrait se situer dans une fourchette de 5 à 35% des coûts selon la taille des SR et leur éloignement du NRA.

Les simulations économiques que nous avons pu effectuer, en intégrant des fabrications par forts volumes, indiquent que la solution de déport est économiquement intéressante (Coûts d'investissement et exploitation sur 5 ans) pour des SR jusqu'à 400 lignes. La prise en compte du surcoût lié à la gestion du churn au SR élèverait sans doute encore le point de basculement.

En conséquence, la taille moyenne des SR concernés par cette consultation se situant à 200 lignes, la solution de déport nous paraît, malgré le surcoût des équipements, globalement la plus avantageuse économiquement.

#### **Question 11 : L'Autorité invite les acteurs à commenter l'analyse qu'elle développe quant à la pertinence de la mise en œuvre des solutions d'accès à la sous-boucle au regard des différentes zones caractéristiques des déploiements des réseaux FttH.**

Il est clair que les zones les plus denses doivent bénéficier directement du FttH, ce qui nécessite malgré tout, même à l'intérieur de ces zones les plus denses, une forme de péréquation entre les ensembles immobiliers, correspondant bien à la typologie, et les pavillons isolés, qui pourraient ne pas susciter l'appétence des opérateurs présents sur la même zone, voire la même rue...

Cette notion de péréquation devient encore plus aigue en zone de densité intermédiaire, composée à la fois d'immeubles et d'habitat dispersé, où risquent de devoir cohabiter pendant un certain temps des solutions FttH et de montée en débit.

Par ailleurs, en zone peu dense, il pourra paraître rapidement nécessaire de relier directement par fibre optique l'hôpital local, ou l'entreprise de pointe qui a choisi de s'implanter sur le territoire...

Dès lors, si le découpage en trois zones préconisé par l'ARCEP a permis de bien clarifier les débats, il n'apparaît cependant pas suffisant pour, au niveau opérationnel local, tenir compte de la mosaïque que peut constituer un territoire.

En conséquence, l'exercice de montée en débit, qui présente tout de même l'avantage d'étaler l'investissement jusqu'au FttH pour tous sur de nombreuses années, tout en offrant l'accès aux services, paraît totalement justifié. Il suffit en fait de veiller à ce que l'aménagement réalisé au SR en fasse bien le point de flexibilité du futur réseau FttH, base logique de la progression capillaire vers les abonnés au Très Haut Débit.

#### **Question 12 : L'Autorité invite les acteurs à commenter ces premiers travaux permettant de disposer d'une estimation du nombre de sous-répartiteurs potentiellement concernés par des projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle.**

Les chiffres annoncés nous paraissent en première approche cohérents. Ils correspondraient, selon notre analyse aux sous-répartiteurs situés à plus de 1,8 km environ du NRA, en excluant ceux situés au-delà de 5 ou 6 km, qui pourraient être couverts par des solutions hertziennes. Par ailleurs le chiffre de 9 millions de lignes évoqué se situe dans l'ordre de grandeur de ce que nous imaginons. Il nous

semble cependant important d'intégrer aussi à cette réflexion la montée en débit SDSL, à 2 Mbit/s symétriques par paire (possibilité de cumul de paires) qui peut représenter pour les PME et TPE une solution tout à fait pertinente en attendant l'accès fibre, ou sa démocratisation lorsqu'il existe.

**Question 13 : L'Autorité invite les acteurs à proposer et à détailler l'ensemble des spécifications permettant de dimensionner correctement les infrastructures mises en oeuvre dans le cadre de l'accès à la sous-boucle, afin que ces infrastructures puissent utilement préparer le déploiement des réseaux FttH. À cet effet, les acteurs peuvent notamment détailler la capacité en fibres optiques qu'ils estiment envisageable de déployer compte tenu du faible surcoût engendré. Les acteurs sont également invités à proposer des spécifications détaillées en ce qui concerne le dimensionnement et les caractéristiques des armoires d'accueil, ainsi que les processus opérationnels qui permettraient à ces infrastructures de pouvoir être réutilisées comme points de mutualisation pour les réseaux FttH, en opérant le cas échéant une distinction selon les zones considérées.**

Il nous paraît prématuré à ce stade d'apporter des spécifications détaillées qui pourront en fait différer selon la nature des zones et leur vocation : résidentielle, professionnelle ou mixte. Cependant quelques éléments de base peuvent être apportés.

- La liaison NRA-SR est structurante et, ainsi qu'il est indiqué dans le document, le nombre de fibres que comporte le câble a une incidence minime sur le coût global de la liaison. Il paraît donc logique, dans la mesure du possible, de doter cette liaison d'une capacité surnuméraire pour prévoir la migration progressive de tout ou partie des lignes vers le FTTH, à raison d'une fibre (ou deux maximum) par abonné sachant que, dans le cas le plus défavorable d'architecture point à point, il existe des techniques permettant la cohabitation en toute indépendance de plusieurs opérateurs sur la même fibre.
- Lorsque des chambres de génie-civil sont créées, il peut être pertinent de se poser la question de la nécessité d'une armoire d'accueil des équipements. En effet, pour ce qui concerne les équipements de déport, il peut être envisageable de les installer en chambre, si celle-ci ne présente pas de risque d'inondation ou un taux d'humidité trop élevé bien sûr. Il conviendra alors de vérifier la capacité de dissipation thermique de cette chambre qui pourrait ainsi probablement accueillir les équipements de déport de 150 lignes au moins (et leur télé-alimentation) pour une LT3.
- Si l'hébergement des équipements est prévu en armoire, le type d'armoire utilisé pour les NRA ZO pourrait parfaitement convenir pour la montée en débit. Cependant, dans la perspective du SR redevenant un point de flexibilité passif avec le FttH, on peut aussi se poser la question de la simplification de ces armoires, génératrice d'économies d'approvisionnement et d'installation. Ainsi, dans le cas de déport, le recours à la télé-alimentation (grâce à la faible consommation) et la gamme de température de fonctionnement étendue des équipements permettraient de simplifier grandement l'armoire (pas de batteries, ni chauffage, ni ventilation mécanique). A titre d'exemple, les armoires utilisées au Maroc pour l'hébergement des équipements de déport sont en fait très proches de celles des sous-répartiteurs.