

**Montée en débit
consultation publique**

Octobre 2009

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

**Document soumis à consultation publique
du 23 octobre au 23 novembre 2009
et transmis parallèlement pour avis à l'Autorité de la concurrence**

Avertissement sur la mise en consultation

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ARCEP) lance jusqu'au 23 novembre 2009 une consultation publique relative à la montée en débit, portant sur la mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle et sur son articulation avec le développement du très haut débit. L'avis des acteurs du secteur, utilisateurs finals ou opérateurs, est sollicité sur l'ensemble du présent document.

En parallèle de cette consultation publique de l'ensemble des acteurs du secteur, l'Autorité, au vu des impacts concurrentiels potentiels que la mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle pourrait induire, et conformément aux dispositions de l'article L 36-10 du code des postes et communications électroniques, soumet ce document à l'avis de l'Autorité de la concurrence.

Le présent document est téléchargeable sur le site de l'Autorité. Les commentaires doivent être transmis à l'Autorité, de préférence par courriel à med@arcep.fr avant le 23 novembre à 17h00. Il sera tenu le plus grand compte des commentaires publics transmis à l'Autorité.

L'Autorité, dans un souci de transparence, publiera l'intégralité des commentaires qui lui auront été transmis, à l'exclusion des parties couvertes par le secret des affaires. À cette fin, les contributeurs sont invités à reporter dans une annexe spécialement identifiée les éléments qu'ils considèrent devoir être couverts par le secret des affaires. Toujours dans un souci de transparence, les contributeurs sont invités à limiter autant que possible les passages couverts par le secret des affaires.

Cette consultation doit permettre à l'ARCEP de proposer, pour le début de l'année 2010, les conditions effectives de mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle, afin que celui-ci puisse notamment constituer un outil d'intervention à la disposition des collectivités.

SOMMAIRE

Synthèse.....	4
Introduction.....	7
1. Contexte général de mise en œuvre de la montée en débit	8
1.1. Couverture du territoire en haut débit	8
1.1.1. Couverture en haut débit fixe au 30 juin 2009.....	8
1.1.2. Poids des différentes offres de gros du haut débit en DSL	8
1.1.3. Périmètre de la présente consultation : la montée en débit et non la couverture des zones blanches	9
1.2. Attentes en matière de montée en débit	10
1.2.1. Définir la « montée en débit »	10
1.2.2. Plusieurs réponses techniques mobilisables	11
1.3. Positionnement des acteurs sur la montée en débit via l'accès à la sous-boucle	13
1.3.1. Approche prudente des opérateurs	13
1.3.2. Demandes soutenues des collectivités territoriales.....	14
1.4. Cadre juridique et réglementaire.....	16
1.4.1. Lecture du cadre réglementaire de l'accès à la sous-boucle	16
1.4.2. Cadre d'intervention des collectivités	17
2. La montée en débit au travers des solutions d'accès à la sous-boucle	21
2.1. Les différentes hypothèses techniques identifiées	21
2.1.1. Principe de l'accès à la sous-boucle	21
2.1.2. Trois hypothèses de mise en œuvre identifiées	21
2.2. Évaluation des solutions	22
2.2.1. Conformité au cadre réglementaire existant.....	22
2.2.2. Performances techniques	24
2.2.3. Impacts opérationnels.....	24
2.2.4. Impacts concurrentiels.....	26
2.2.5. Éléments de coûts	28
3. Articulation avec le développement du très haut débit.....	29
3.1. Zones et volumes de déploiement de l'accès à la sous-boucle.....	29
3.1.1. Opportunité de la montée en débit selon les zones de déploiement des réseaux FttH considérées.....	29
3.1.2. Estimations du nombre de sous-répartiteurs pertinents pour une montée en débit via l'accès à la sous-boucle.....	31
3.2. Spécifications techniques anticipant le déploiement de réseaux FttH.....	32
3.2.1. Liaisons optiques NRA-SR	32
3.2.2. Chambres de génie civil	34
3.2.3. Armoires d'hébergement	34
Liste des sigles	36
Glossaire.....	37

Synthèse

Les acteurs sont consultés sur l'ensemble de l'analyse de l'Autorité et les différentes options examinées dans le présent document, dont les principaux éléments sont présentés ci-après.

1) Les attentes en matière de montée en débit concernent l'ensemble du territoire

La plupart des consommateurs ne se satisfont plus d'offres limitées à des débits de 512 Kbit/s voire de 2 Mbit/s et souhaitent disposer d'offres plus performantes. Cette attente est entretenue par le développement continu de nouveaux services et usages internet qui consomment davantage de bande passante et nécessitent des capacités significatives en voie remontante.

La demande de montée en débit ne doit pas être réduite à une attente en matière de « triple play » sur ADSL. Les services de télévision peuvent en effet être apportés par d'autres solutions techniques : offres satellitaires et câble notamment. En revanche la cristallisation fréquente de la demande sur la disponibilité de services de télévision illustre que le niveau de débit attendu par les consommateurs doit permettre d'accéder à l'essentiel des services communément proposés sur la majeure partie du territoire, ce qui pourrait demain concerner de nouvelles applications.

Si la quasi-totalité de la population nationale dispose d'une couverture en haut débit, essentiellement via les technologies DSL, des disparités géographiques subsistent en matière de niveau de débit. Ces disparités tiennent essentiellement à la longueur des lignes cuivre et à l'affaiblissement des signaux qui en découle. Les estimations en matière de débits disponibles laissent apparaître qu'environ 13 % des lignes ne permettent pas de disposer de débits supérieurs à 2 Mbit/s. Ce pourcentage est porté à 24 % pour des débits supérieurs à 4 Mbit/s. Ces lignes à éligibilité limitée à l'ADSL sont réparties sur l'ensemble du territoire, y compris dans les zones les plus denses.

2) Plusieurs solutions techniques sont disponibles. Si la plus pérenne d'entre elles demeure le développement des réseaux FttH, les solutions d'accès à la sous-boucle pourraient constituer des solutions complémentaires.

La « montée en débit » ne doit donc pas être confondue avec l'accès à la sous-boucle qui n'en constitue qu'une modalité technique.

Plusieurs solutions techniques sont en effet susceptibles de répondre aux attentes en matière de montée en débit (solutions hertziennes, filaires terrestres,...). Parmi elles, le déploiement de la fibre jusqu'à l'abonné (FttH) constitue la solution la plus pérenne sur la majorité du territoire pour faire face au besoin en débit de demain.

Dans les zones où le déploiement des réseaux FttH n'interviendra pas à court terme, une solution intermédiaire peut consister à réutiliser le réseau cuivre existant au moyen de solutions d'accès à la sous-boucle. Cette solution consiste à rapprocher le point d'injection des signaux DSL des habitations et des entreprises et à desservir par un nouveau lien en fibre optique ce point d'injection pour la collecte du trafic. L'architecture du réseau de boucle locale cuivre conduit logiquement à effectuer ce rapprochement à la hauteur des sous-répartiteurs, ces derniers constituant un nœud intermédiaire pertinent entre le répartiteur et les abonnés.

3) L'accès à la sous-boucle est une obligation réglementaire ancienne

D'un point de vue réglementaire, cette possibilité d'offrir aux opérateurs un accès à la sous-boucle ne pose pas de difficulté théorique. C'est une obligation ancienne faite à l'opérateur historique, reprise au titre de l'analyse de marché de l'accès aux infrastructures physiques constitutives de la boucle locale (décision ARCEP n° 08-0835 du 24 juillet 2008) et rappelée par l'article 110 de la loi de modernisation de l'économie du 4 août 2008.

D'un point de vue pratique, la mise en œuvre effective de l'accès à la sous-boucle suppose, en revanche, d'en définir les principales modalités techniques et opérationnelles. C'est pour répondre à cet objectif que l'ARCEP a mis en place en novembre 2008 une structure de travail associant les opérateurs et les collectivités territoriales.

4) La montée en débit est massivement portée par les collectivités qui souhaitent pouvoir répondre rapidement aux besoins de leurs administrés en soutenant le développement des réseaux FttH mais également en utilisant les solutions d'accès à la sous-boucle

Les collectivités se font le relais des attentes de leurs administrés en matière de montée en débit. Elles constatent que la réalisation des nouveaux réseaux très haut débit fixes ou mobiles suppose des investissements et des délais importants. Dès lors, elles anticipent que la seule initiative privée ne permettra pas à ces réseaux de couvrir à moyen terme la totalité du territoire. Les collectivités territoriales constatent en effet que le cadre actuel ne permet pas d'imposer aux opérateurs de réaliser des investissements supplémentaires à destination des zones les moins rentables, qu'il s'agisse de déployer des réseaux très haut débit ou de procéder à des modifications du réseau existant afin d'en améliorer les capacités en matière de fourniture du haut débit.

Dans ce contexte, un certain nombre de collectivités souhaite non seulement éviter l'établissement d'une nouvelle fracture numérique sur le très haut débit, mais surtout, pouvoir dès maintenant combler les disparités territoriales existantes sur le haut débit.

Si l'essentiel de ces collectivités considère le développement des réseaux FttH comme la solution la plus pérenne, pour répondre aux attentes en matière de montée en débit, elles souhaitent à court terme pouvoir disposer de solutions intermédiaires, reposant en pratique sur l'accès à la sous-boucle locale cuivre, et pouvant être rapidement mises en œuvre dans les zones où le déploiement des réseaux FttH n'interviendra pas dans des délais comparables.

5) Les opérateurs redoutent les impacts concurrentiels des solutions d'accès à la sous-boucle

L'essentiel des opérateurs alternatifs intervenant sur le marché du haut débit ont fait part de leur faible intérêt pour l'accès à la sous-boucle du réseau de France Télécom, au regard des faibles revenus supplémentaires envisageables. Les opérateurs alternatifs DSL ont investi sur fonds privés plusieurs milliards d'euros pour équiper les répartiteurs en DSL et proposer des services aux consommateurs. L'accès à la sous-boucle est susceptible de remettre en cause ces investissements, soit à cause de pertes de parts de marchés dues à la nouvelle concurrence qui en découlerait, soit en raison des nouveaux investissements à réaliser pour équiper les sous-répartiteurs en propre.

Or, ces effets sont mécaniquement plus forts sur les opérateurs alternatifs, dont les parts de marché et donc les économies d'échelle sont environ deux fois moindres que celles de France Télécom / Orange. La mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle peut également être un facteur de complexité opérationnelle pour l'ensemble des opérateurs DSL. Là encore, les opérateurs alternatifs ne sont pas à égalité avec France Télécom / Orange, qui exerce un contrôle direct sur l'infrastructure.

6) Plusieurs hypothèses techniques de mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle ont été identifiées. Elles ne semblent pas avoir les mêmes impacts notamment concurrentiels sur le marché du haut débit.

La mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle pourrait se faire au travers de différentes configurations techniques. Les travaux conduits depuis 2008 sur le sujet ont ainsi permis d'identifier et d'instruire trois hypothèses techniques majeures : la solution de bi-injection, la solution de déport des signaux et la solution de réaménagement de la boucle locale.

La solution de **bi-injection** consiste en l'injection de signaux DSL indifféremment à la boucle (situation actuelle) et à la sous-boucle. Les opérateurs ont dès lors la faculté d'être présents soit à la boucle soit à la sous-boucle. Cette solution, application directe de l'obligation prévue au titre de l'analyse de marché, est une réponse qui pourrait être mise en œuvre dans un délai raisonnable. Si les gains en débit pourraient être un peu inférieurs à ceux des autres solutions techniques, cette option présente l'avantage de limiter les risques concurrentiels en n'impactant qu'à la marge les déploiements déjà effectués par les autres opérateurs dans le cadre du dégroupage.

La deuxième hypothèse, dénommée « **solution de déport des signaux** », consiste à multiplexer les signaux DSL en sortie de NRA, à les transporter au moyen de liens en fibre optique jusqu'à la hauteur du sous-répartiteur puis, après les avoir démultiplexés, de les injecter sur les paires de cuivre desservant les abonnés. Dans cette hypothèse, les opérateurs demeurent localisés au sein des NRA

d'origine. Cette solution présente l'avantage de permettre la montée en débit à tous les opérateurs sans qu'ils aient à réinvestir dans des équipements au sous-répartiteur. Sa mise en œuvre requiert néanmoins des garanties de faisabilité industrielle qui ne semblent pas réunies à ce jour. Des questions techniques demeurent, notamment quant à l'évolutivité de la solution vers le VDSL. En outre, cette option suppose une migration de l'ensemble des accès, ce qui appelle une attention opérationnelle importante et a priori la mise en œuvre d'expérimentations complémentaires.

La troisième hypothèse consiste en un **réaménagement de la boucle locale**. Cette solution de réaménagement consiste à établir un nouveau répartiteur à la hauteur du sous-répartiteur. La boucle locale cuivre est déviée pour recevoir l'injection des signaux DSL dans ce nouveau répartiteur. Seul le commutateur téléphonique demeure localisé au répartiteur. Cette hypothèse existe déjà sous la forme de la solution NRA Zone d'Ombre (NRA-ZO) mise en œuvre par un certain nombre de collectivités. L'offre NRA-ZO destinée au traitement des lignes inéligibles conduit de fait à apporter davantage de débit à l'ensemble des lignes dépendant du sous-répartiteur ainsi requalifié en NRA-ZO. La solution NRA-ZO ne fait pas l'objet du présent document.

Si la solution de réaménagement de la boucle locale pour la montée en débit permet de disposer des meilleurs débits, elle nécessitera toutefois un délai de prévenance significatif et semble soulever des difficultés concurrentielles importantes. Elle oblige notamment les opérateurs alternatifs déjà présents en dégroupage au NRA d'origine à réinvestir au niveau des sous-répartiteurs et à subir des migrations, ce qui remet en cause leurs investissements antérieurs. La mise en œuvre de cette solution ne paraît possible qu'au prix de mesures d'accompagnement importantes.

7) La montée en débit via l'accès à la sous-boucle doit nécessairement être pensée comme une étape vers le déploiement des réseaux FttH, notamment du point de vue de l'intervention des collectivités territoriales.

En pratique, il s'agit de réfléchir, en fonction de l'anticipation des déploiements des réseaux Fttx, à l'opportunité de la mise en place de solutions d'accès à la sous-boucle ainsi qu'à leur articulation avec le déploiement des réseaux FttH.

La question de l'articulation, notamment géographique et/ou temporelle entre le déploiement des réseaux FttH et les solutions d'accès à la sous-boucle, peut appeler une distinction selon les trois types de zones communément retenues pour le déploiement du très haut débit en France. Dès lors, il ressort que :

- au sein de la « zone très dense », les investissements sur des solutions d'accès à la sous-boucle pourraient ne pas être pertinents : les opérateurs devraient y concentrer à court terme leurs investissements sur le déploiement d'une nouvelle boucle locale optique pérenne jusqu'aux abonnés ;
- au sein de la « zone semi-dense », l'accès à la sous-boucle comme solution de montée en débit pourrait représenter une réponse pertinente sous certaines conditions. Cette zone a vocation à être équipée en réseaux FttH, mais les délais de mise en œuvre effective de ces déploiements pourraient être variables et en moyenne plus importants que dans les zones très denses. Dès lors, il pourrait être rationnel, en fonction des situations locales, de mettre en œuvre des solutions d'accès à la sous-boucle afin de répondre aux besoins les plus urgents tout en préparant le déploiement des réseaux Fttx par un surdimensionnement des infrastructures déployées ;
- pour le reste du territoire, les solutions de montée en débit via l'accès à la sous-boucle pourraient souvent représenter une réponse pertinente. Toutefois dans des zones très peu denses, où les coûts que supposent les solutions d'accès la sous-boucle pourraient s'avérer économiquement excessifs, d'autres types de réponses techniques, comme les réseaux hertziens, pourraient être utilisés.

Notamment dans les zones où l'accès à la sous-boucle locale cuivre paraît avoir du sens et est susceptible de préparer efficacement le déploiement de réseaux FttH, il pourrait s'avérer nécessaire de définir des spécifications techniques qui permettraient une réutilisation optimale des infrastructures déployées. Il pourrait être ainsi nécessaire de prévoir un surdimensionnement des liaisons entre les NRA et les SR, ainsi que des nouvelles armoires d'hébergement situées à proximité des sous-répartiteurs.

Introduction

Bénéficier d'une montée en débit sur les réseaux fixes est une demande forte des consommateurs et des citoyens relayée par les collectivités territoriales, notamment dans le cadre des travaux du Groupe d'échange entre l'ARCEP, les collectivités et les opérateurs (GRACO, anciennement CRIP).

Une telle montée en débit peut se faire au travers de plusieurs réponses techniques, la plus pérenne et performante d'entre elles demeurant la mise en place de réseaux très haut débit, notamment en FttH. Parmi les solutions techniques de plus court terme, figure celle de la réutilisation du réseau cuivre, support actuel de l'essentiel des offres haut débit DSL, au travers de la mise en œuvre de solutions d'accès à la sous-boucle locale.

Cet accès à la sous-boucle pourrait permettre dans un certain nombre de territoires, en raccourcissant les paires de cuivre, de proposer des débits DSL plus importants que ceux actuellement disponibles. Il s'agit bien d'augmenter les débits des abonnés d'ores et déjà éligibles à des offres DSL, et non d'apporter le haut débit à des abonnés non couverts à ce jour (zones « blanches » du DSL).

D'un point de vue réglementaire, cette possibilité d'offrir aux opérateurs un accès à la sous-boucle ne pose pas de difficulté. C'est une obligation ancienne faite à l'opérateur historique, reprise au titre de l'analyse de marché de l'accès aux infrastructures physiques constitutives de la boucle locale (décision ARCEP n° 08-0835 du 24 juillet 2008) et rappelée par l'article 110 de la loi de modernisation de l'économie du 4 août 2008.

D'un point de vue pratique, la mise en œuvre effective de l'accès à la sous-boucle suppose, en revanche, d'en définir les principales modalités techniques et opérationnelles. C'est pour répondre à cet objectif que l'ARCEP a mis en place en novembre 2008 une structure de travail associant les opérateurs et les collectivités territoriales.

Le présent document mis en consultation publique est la synthèse de ces travaux. Deux questions majeures concentrent l'essentiel des développements proposés par ce document :

- il semble essentiel que les modalités techniques et opérationnelles mises en œuvre, ainsi que les investissements consentis, dans des projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle ne remettent pas substantiellement en cause les investissements déjà réalisés par les opérateurs dans le haut débit et notamment dans le dégroupage ;
- il semble également indispensable que ces modalités et investissements s'inscrivent dans une démarche préparant le déploiement ultérieur du très haut débit.

Il s'agit donc, dans la mise en œuvre du principe d'un accès à la sous-boucle, de faciliter la mise en place de projets de montée en débit dans des conditions technologiquement neutres, et préparant le déploiement des réseaux FttH.

1. Contexte général de mise en œuvre de la montée en débit

1.1. Couverture du territoire en haut débit

La question de la montée en débit intéresse des zones qui, bien que couvertes en haut débit, ne bénéficient pas d'offres de services avec un niveau de débit suffisant au regard des besoins des utilisateurs. Il s'agit notamment de foyers éligibles à des offres DSL comprises entre 512 Kbit/s et 2 Mbit/s et pour lesquels il apparaît souhaitable de pouvoir leur offrir à moyen terme des débits supérieurs, voire très supérieurs, à 2 Mbit/s.

Avant de traiter la question des débits attendus sur ces zones, il est utile de dresser un rapide état des lieux de la couverture du territoire en haut débit. Cet état des lieux s'articule autour de deux constats : la quasi-totalité de la population nationale dispose d'une couverture en haut débit, essentiellement via les technologies DSL, et le marché du haut débit est caractérisé par un fort niveau de concurrence notamment au travers des offres de dégroupage.

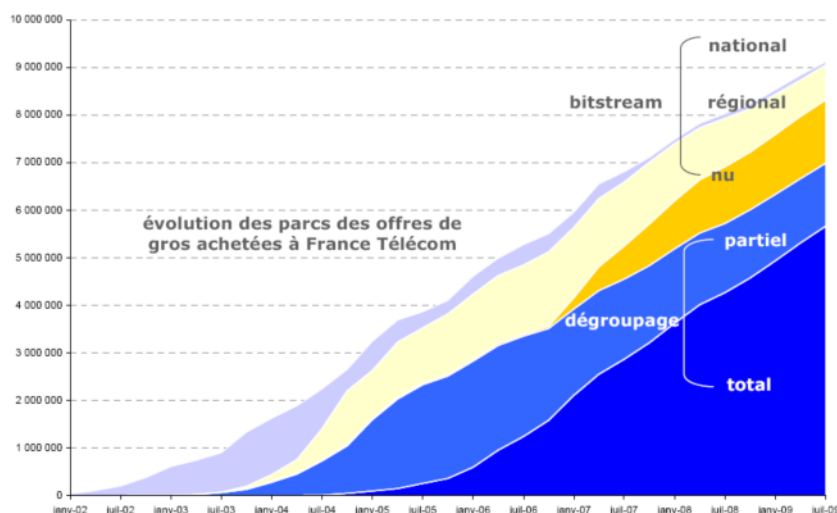
1.1.1. Couverture en haut débit fixe au 30 juin 2009

En retenant comme définition du haut débit, des connexions proposant des débits descendants potentiels de 512 Kbit/s sans limitation dans les volumes de données échangées, environ 98,5 % de la population est actuellement éligible à des offres haut débit.

Les services haut débit proposés par les opérateurs sont essentiellement assurés par la réutilisation de la boucle locale cuivre de France Télécom initialement conçue pour fournir le service téléphonique. Les technologies DSL représentent actuellement près de 95 % des accès haut débit fixes commercialisés¹.

1.1.2. Poids des différentes offres de gros du haut débit en DSL

Au 30 juin 2009, le parc total des accès achetés sur le marché de gros à France Télécom par les opérateurs alternatifs s'élevait à 9,12 millions. Ces accès sont commercialisés par les opérateurs alternatifs sur les marchés de détail du haut débit par DSL, résidentiel et professionnel.



L'appétence des clients finals pour les accès haut débit sans abonnement au service téléphonique continue de croître. Désormais, les parcs d'accès des offres de gros sans abonnement au service téléphonique représentent plus de trois quarts de l'ensemble des offres de gros haut débit.

¹ Au 30 juin 2009, l'Observatoire des marchés du haut débit recensait 18,675 millions d'abonnements dont 17,625 millions d'abonnements DSL. Les réseaux câblés fournissent l'essentiel des cinq autres pour cents, qui représentent environ 1 million d'accès (sur 9,5 millions de logements desservis). Les technologies hertziennes (WiMax, Wifi, satellite) représentent le reste des accès haut débit commercialisés.

Le dégroupage total est l'offre la plus souscrite sur le marché de gros du haut débit DSL. Ainsi, au cours du deuxième trimestre de l'année 2009, le nombre d'accès dégroupés a progressé de 322 000 accès (contre 332 000 accès au premier trimestre 2009).

En particulier, la croissance du parc d'accès totalement dégroupés est supérieure à celle du parc total d'accès achetés sur le marché de gros du haut débit sur DSL, en raison des différentes migrations et de l'extension de la zone de couverture du dégroupage. Le dégroupage total, avec plus de 5,66 millions d'accès, représente d'ailleurs plus de 62 % des accès achetés sur les marchés de gros du haut débit par DSL.

Cette extension du dégroupage continue de s'appuyer sur les déploiements de réseaux initiés par les collectivités territoriales et sur l'offre de raccordement des répartiteurs distants « Liaison Fibre Optique » proposée par France Télécom. Au 30 juin 2009, 4 265 répartiteurs étaient ainsi raccordés par les opérateurs alternatifs, couvrant plus de 75 % de la population.

En dehors des zones dégroupées (près de 25 % de la population), s'il demeure que l'ensemble des foyers couverts en DSL peut bénéficier d'offres d'opérateurs alternatifs, il s'agit toutefois d'offres moins différenciées et complètes que dans les zones dégroupées. Ces offres n'incluent notamment pas de services de télévision par ADSL accessibles sur l'écran de télévision.

1.1.3. Périmètre de la présente consultation : la montée en débit et non la couverture des zones blanches

1.1.3.1. La couverture des zones blanches du haut débit

Les zones blanches du haut débit sont souvent assimilées aux zones non couvertes par des services haut débit DSL. Cette approche peut s'expliquer par les attentes des consommateurs qui se focalisent sur la technologie - et les services qui peuvent en découler - la plus majoritairement utilisée pour accéder au haut débit sur le territoire national.

Réduit à cette approche de « zones blanches du DSL », il apparaît que sur les 29,5 millions de lignes principales résidentielles en service, il demeure environ 450 000 lignes inéligibles aux services DSL. Cette inéligibilité s'explique principalement par la longueur de ces lignes².

Toutefois, d'autres solutions techniques permettent de proposer des services haut débit dans ces zones. On estime ainsi qu'un peu plus de 50 000 de ces foyers bénéficient d'accès haut débit par le biais de réponses techniques alternatives basées sur des solutions hertziennes terrestres. Pour l'essentiel, il s'agit de projets portés par des collectivités territoriales. De nouveaux projets satellitaires sont par ailleurs susceptibles de fournir des solutions de complément, notamment dans le cadre du projet de label « haut débit pour tous » que le gouvernement met en place dans le cadre du plan « France Numérique 2012 ».

Plusieurs technologies peuvent contribuer à la couverture des zones blanches du DSL. Si le présent document ne traite pas de la problématique des zones blanches, il faut noter que certaines des solutions techniques utilisées actuellement pour traiter ces zones peuvent être techniquement proches de celles abordées dans le contexte de la montée en débit via l'accès à la sous-boucle. C'est particulièrement le cas de l'offre de réaménagement de la boucle locale NRA – Zone d'Ombre (dite « NRA-ZO »), qui peut être proposée par France Télécom et l'ensemble des opérateurs aux collectivités. Cette solution destinée au traitement des lignes inéligibles conduit de fait à apporter davantage de débit à l'ensemble des lignes dépendant du sous-répartiteur ainsi requalifié en NRA-ZO.

1.1.3.2. La montée en débit pour les abonnés mal couverts

Les disparités en matière de débits et de services disponibles entre les foyers peuvent être importantes.

² Selon France Télécom, environ 310 000 lignes sont inéligibles du seul fait de leur longueur. Les équipements de multiplexage sont une autre cause d'inéligibilité : environ 100 000 lignes sont multiplexées en transport et 137 000 lignes sont multiplexées en distribution.

En ce qui concerne le DSL, ces disparités tiennent essentiellement à la longueur des lignes cuivre et à l'affaiblissement des signaux qui en découle. Les estimations en matière de débits disponibles laissent apparaître qu'environ 13 % des lignes ne permettent pas de disposer de débits supérieurs à 2 Mbit/s. Ce pourcentage est porté à 24 % pour des débits supérieurs à 4 Mbit/s.

Les solutions de montée en débit envisagées dans le présent document visent précisément à augmenter le débit des foyers éligibles à l'ADSL, notamment ceux disposant des débits inférieurs à 2 Mbit/s.



1.2. Attentes en matière de montée en débit

1.2.1. Définir la « montée en débit »

La problématique de la montée en débit peut être définie comme l'appétence des utilisateurs bénéficiant actuellement de connexions haut débit pour des offres de services plus performantes. En première approche, il s'agit donc de pouvoir bénéficier d'une meilleure capacité en bande passante, mais au-delà, il s'agit en pratique pour ces utilisateurs de pouvoir accéder à un catalogue de services et d'usages nécessitant de telles capacités.

Concrètement, la plupart des utilisateurs ne se satisfont plus d'offres limitées à des débits de 512 Kbit/s voire de 2 Mbit/s et souhaitent disposer d'offres plus performantes. Cette attente est entretenue par le développement continu de nouveaux services et usages internet (web collaboratif, services de partage de contenus, imagerie, service de vidéo à la demande, etc.) qui consomment davantage de bande passante et nécessitent des capacités significatives en voie remontante.

Cette demande ne doit pas être réduite à une attente en matière de « triple play » sur ADSL. Les services de télévision peuvent en effet être apportés par d'autres solutions techniques : offres satellitaires et câble notamment. En revanche, la cristallisation fréquente de la demande sur la disponibilité de services de télévision illustre que le niveau de débit attendu par les consommateurs doit permettre d'accéder à l'essentiel des services communément proposés sur la majeure partie du territoire, ce qui pourrait demain concerner de nouvelles applications.

S'il faut objectivement distinguer les zones où l'attente pour une montée en débit présente un caractère d'urgence parce qu'elles disposent d'offres très limitées actuellement et celles où l'essentiel des besoins est couvert à court terme, il peut toutefois être avancé que l'attente de montée en débit est généralisée et touche l'ensemble du territoire.

Les attentes en matière de montée en débit ne se cantonnent pas aux zones les moins denses et a fortiori aux zones rurales même si, en moyenne, celles-ci sont plus affectées que les zones les plus denses. L'essentiel des offres haut débit actuelles s'appuie sur les infrastructures du réseau téléphonique commuté, et ce dernier n'a pas été conçu initialement pour fournir du haut débit. On constate donc, y compris dans les zones denses, des configurations locales du réseau comportant des lignes longues ne pouvant proposer des débits jugés satisfaisants.

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.

1.2.2. Plusieurs réponses techniques mobilisables

Plusieurs solutions techniques sont susceptibles de répondre aux attentes en matière de montée en débit :

- le déploiement de la fibre jusqu'à l'abonné (FttH) constitue la solution la plus pérenne pour faire face au besoin en débit de demain. D'autres solutions de type FttX, telle que la modernisation des réseaux câbles par le rapprochement de la fibre des bâtiments peuvent constituer une réponse intermédiaire.
- l'accès à la sous-boucle du réseau cuivre existant consiste à rapprocher le point d'injection des signaux DSL des habitations et des entreprises et à desservir par un nouveau lien en fibre optique ce point d'injection pour la collecte du trafic. L'architecture du réseau de boucle locale cuivre conduit logiquement à effectuer ce rapprochement à la hauteur des sous-répartiteurs, ces derniers constituant un nœud intermédiaire entre le répartiteur et les abonnés.
- les réseaux mobiles de troisième génération permettent théoriquement d'atteindre des débits de quelques Mbit/s (jusqu'à 2 Mbit/s en UMTS et davantage en HSDPA). Les futurs réseaux LTE devraient quant à eux offrir des débits de plusieurs dizaines de Mbit/s.
- les solutions hertziennes terrestres peuvent être des réponses pertinentes dans un certain nombre de situations locales. Les réseaux WiMAX, WiFi et dans une moindre mesure les solutions satellitaires compte tenu des contraintes de capacité, permettent ainsi de proposer des services avec des débits pouvant dépasser les 2 Mbit/s.

La « montée en débit » ne doit donc pas être confondue avec l'accès à la sous-boucle qui n'en constitue qu'une modalité technique. En pratique, il est vraisemblable qu'en fonction des zones concernées, les solutions techniques à mettre en œuvre ne soient pas les mêmes à court, moyen et long terme. Sur ce terrain, il est utile d'utiliser la distinction, couramment retenue pour le déploiement des réseaux FttH, entre zones très denses, zones semi denses et zones moins denses.

En premier lieu, les zones très denses sont les zones à forte concentration de population, où une concurrence par les infrastructures est économiquement viable au plus près des logements. Cette zone est estimée par l'ARCEP à environ 5,5 millions de foyers répartis sur environ 150 communes appartenant à 25 agglomérations, et fait l'objet de règles spécifiques définies par l'ARCEP dans son projet de décision relatif à la mutualisation des réseaux en fibre optique.

En second lieu, dans la zone dite « semi-dense », l'économie des réseaux permet certes un déploiement de la fibre sur fonds privés, mais à condition de mutualiser une partie importante des infrastructures. Il s'agit donc dans cette zone de déployer un réseau mutualisé, notamment sur la partie terminale qui irrigue les habitations, réseau qui devra être ouvert de façon non-discriminatoire aux différents opérateurs.

Enfin, la zone peu dense est celle qui présente une rentabilité trop faible pour permettre un déploiement par les seuls opérateurs privés. Une intervention publique sous forme de subventions

devient dans ce cas nécessaire. Dans cette zone, l'accès au très haut débit pourra, plus qu'ailleurs, conduire à mobiliser l'ensemble des technologies disponibles, en particulier mobiles, grâce à l'attribution, à compter de 2010-2011, des fréquences du dividende numérique, ou encore grâce aux technologies satellitaires.

Il convient toutefois d'être prudent sur la définition de la frontière entre les zones « semi-dense » et « peu dense », qui dépendra de l'économie des déploiements, insuffisamment connue à ce stade. Elle ne peut donc être fixée *ex ante*. C'est bien le dynamisme ou, à l'inverse, la défaillance du marché qui en déterminera les contours.

La montée en débit pourrait être appréciée différemment selon la zone examinée :

- dans les zones très denses, il est vraisemblable que l'attente pour de la « montée en débit » puisse être comblée à court terme par le déploiement de nouvelles boucles locales en fibre optique jusqu'au domicile des abonnés. Celles-ci permettront d'atteindre des débits moyens proposés de l'ordre de 50 ou 100 Mbit/s.

Cette montée en débit par le déploiement des réseaux FttH n'intéressera pas que des foyers d'ores et déjà bien desservis par l'ADSL ou le câble coaxial traditionnel (allant respectivement jusqu'à 24 et 30 Mbit/s) : comme expliqué plus haut, si l'essentiel des 5,5 millions de foyers que comportent les zones très denses bénéficie déjà de niveaux de débit satisfaisants, on constate toutefois l'existence de nombreuses situations particulières marquées par des configurations localement défavorables du réseau téléphonique, notamment en périphérie directe des zones urbaines (rattachement à des NRA éloignés, lignes multiplexées, ...). À titre illustratif, de nombreuses collectivités localisées dans la 1^{ère} couronne autour de Paris rencontrent ce type de difficultés. Pour ces lignes les plus longues des zones très denses, le déploiement des réseaux FttH se traduira donc directement par le passage de débits inférieurs à 2 Mbit/s à des débits de 50 à 100 Mbit/s.

- dans la zone « semi dense », malgré une volonté des acteurs et des pouvoirs publics de permettre la généralisation du très haut débit à l'ensemble du territoire au plus vite, le déploiement des réseaux FttH n'est pas assuré sur l'ensemble de la zone dans des délais comparables aux zones très denses. Cette solution technique, bien que pouvant être considérée comme la plus performante pour assurer une montée en débit efficace et pérenne, devra donc s'articuler dans certains cas, temporellement, avec d'autres types de réponses techniques. Parmi ces dernières, la solution d'un accès à la sous-boucle afin d'y injecter des signaux DSL semble pertinente.

Dans cette zone, il est donc vraisemblable que l'accès à la sous-boucle puisse dans certains cas constituer une réponse intermédiaire et complémentaire aux déploiements des réseaux FttH. En pratique, les technologies DSL installées au niveau de la sous-boucle permettraient dans ces zones aux lignes les plus longues de passer de débits plafonnant à 512 Kbit/s voire 2 Mbit/s à des débits de plus de 5 Mbit/s voire davantage si les technologies VDSL2 étaient mises en œuvre à terme (jusqu'à 50 Mbit/s dans ce cas pour des lignes très courtes).

C'est sans doute sur ces zones que les réflexions sur la nécessaire articulation entre le déploiement des réseaux FttH et des solutions d'accès à la sous-boucle relèvent la plus grande acuité (sur ce point, se référer au point 3 du présent document).

- si la zone peu dense présente une rentabilité trop faible qui ne permettra pas un déploiement des réseaux FttH par les seuls opérateurs privés, cette hypothèse pourrait être relativisée en cas d'intervention publique sous forme de subventions par exemple au travers des réseaux d'initiative publique qui ont été mis en œuvre avec succès en matière de haut débit.

L'accès à la sous-boucle pourra s'avérer une réponse techniquement pertinente, durant une période significative, dans ces zones, mais elle supposera d'être articulée avec d'autres solutions techniques, notamment hertziennes.

En conséquence, il apparaît que l'accès à la sous-boucle, selon des modalités qui seront examinées dans la suite du présent document, est susceptible de constituer une solution pertinente de montée en

débit, éventuellement de manière transitoire, à tout le moins dans la zone peu dense et dans une partie significative de la zone semi-dense.

La suite du présent document se concentre donc sur les solutions et modalités de mise en œuvre de la montée en débit via l'accès à la sous-boucle locale cuivre, ainsi que leur articulation avec le déploiement des réseaux très haut débit.

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.

1.3. Positionnement des acteurs sur la montée en débit via l'accès à la sous-boucle

1.3.1. Approche prudente des opérateurs

1.3.1.1. Faible appétence des opérateurs pour investir sur fonds propres dans des solutions de montée en débit via l'accès à la sous-boucle

Dans le cadre des travaux lancés par l'ARCEP sur le sujet depuis novembre 2008, les principaux opérateurs intervenant sur le marché du haut débit ont fait part de leur faible intérêt pour l'accès à la sous-boucle du réseau de France Télécom.

Cette position des opérateurs semble devoir être modulée au regard des incertitudes qui demeurent sur les modalités pratiques de la mise en œuvre effective de tels projets et notamment de la part de subventionnement public qu'ils pourraient comprendre.

Toutefois, il demeure qu'en première approche, les principaux opérateurs pourraient ne pas prêter aux hypothèses d'accès à la sous-boucle un intérêt significatif sur le plan économique et dans une moindre mesure sur le plan technique au regard :

- des évolutions des technologies d'encodage qui permettent d'adresser en télévision sur DSL des clients situés de plus en plus loin des répartiteurs ;
- de la disponibilité grandissante d'offres de télévision par satellite couplées à des offres haut débit ;
- de la fenêtre d'opportunité, notamment économique limitée de cette technologie par rapport aux réseaux très haut débit fixe ou mobile.

1.3.1.2. Risque d'impacts concurrentiels importants sur le marché du haut débit

Les disparités territoriales en matière de débit ne se limitent pas aux zones les moins denses dans lesquelles l'opérateur historique serait le seul opérateur présent en termes d'infrastructures de desserte, mais concernent également des zones urbaines denses et concurrentielles où l'ensemble des opérateurs alternatifs ont investi depuis plusieurs années dans le dégroupage.

Le tableau suivant montre ainsi que dans les sous-répartiteurs les plus éloignés des répartiteurs, pour lesquels les attentes des consommateurs en termes de montée en débit sont en principe les plus fortes, il existe une proportion importante de lignes dégroupées.

Affaiblissement NRA – SR	Distance moyenne NRA – SR	Nombre de SR	Nombre de lignes ³	Débits potentiels systématiquement inférieurs à	Proportion de lignes dégroupées
53 dB	3,5 km	7 000	1 million	2 Mbit/s	60 %
42 dB	2,8 km	16 500	3 millions	5 Mbit/s	70 %
30 dB	2 km	35 000	8 millions	10 Mbit/s	75 %

France Télécom et les opérateurs alternatifs DSL ont investi sur fonds privés plusieurs milliards d'euros pour équiper les répartiteurs en DSL et proposer des services aux consommateurs. L'accès à la sous-boucle est susceptible de remettre en cause ces investissements, soit du fait de pertes de parts de marché dues à la nouvelle concurrence qui en découlerait, soit du fait des nouveaux investissements à réaliser pour équiper les sous-répartiteurs en propre.

Or ces effets sont mécaniquement plus forts sur les opérateurs alternatifs, dont les parts de marché et donc les économies d'échelle sont environ deux fois moindres que celles de France Télécom / Orange.

La mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle peut également être un facteur de complexité opérationnelle pour l'ensemble des opérateurs DSL. Là encore, les opérateurs alternatifs pourraient ne pas être à égalité avec France Télécom / Orange, qui exerce un contrôle direct sur l'infrastructure.

1.3.1.3. Stratégies mises en œuvre à l'international

Les opérateurs alternatifs soulignent que les stratégies mises en œuvre à l'international permettent d'avoir un premier retour d'expérience sur les solutions d'accès à la sous-boucle locale cuivre envisageables et d'évaluer, notamment, leur impact sur la concurrence.

Dans les pays européens où des opérateurs privés investissent à la sous-boucle (Allemagne, Pays-Bas, Belgique, Suisse), ces projets sont systématiquement portés par les opérateurs historiques et ont conduit majoritairement à un renforcement de ces opérateurs au détriment de la dynamique concurrentielle. Dans ces pays, certains régulateurs ont imposé des mesures d'accompagnement (mise à disposition de fourreaux et/ou de fibres entre les répartiteurs et les sous-répartiteurs, offre de *backhaul*...) qui, sans annuler cet avantage, sont susceptibles de le limiter.

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.

1.3.2. Demandes soutenues des collectivités territoriales

De nombreuses collectivités territoriales se sont largement investies depuis plusieurs années dans l'aménagement numérique de leurs territoires notamment au travers de la mise en œuvre de réseaux d'initiative publique en application du cadre juridique posé par l'article L. 1425-1 du code général des collectivités territoriales. Le cercle de ces collectivités s'élargit davantage lorsqu'il s'agit de traiter la mise en œuvre de solutions de montée en débit.

Les collectivités constatent que les opérateurs de communications électroniques ont lancé ou annoncé le déploiement de nouveaux réseaux d'accès permettant d'accroître les débits, ce mouvement s'appuyant essentiellement sur la mise en place de nouvelles boucles locales en fibre optique (réseaux FttH), la rénovation des réseaux câblés, et dans une moindre mesure et à plus long terme, sur le développement des futurs réseaux très haut débit mobile (LTE).

Ces mêmes collectivités, constatant que la réalisation de ces nouveaux réseaux très haut débit fixes ou mobiles suppose des investissements et des délais importants, anticipent que ces réseaux ne

³ Paires occupées en distribution (PODI). Le réseau de France Télécom compte environ 32 millions de PODI dont 29,5 millions de lignes principales.

couvriront pas à moyen terme la totalité du territoire et notamment les zones « semi-denses » et « peu denses » décrites précédemment. Dès lors, un certain nombre de collectivités, se faisant le relais des attentes de leurs administrés, souhaitent non seulement éviter l'établissement d'une nouvelle fracture numérique sur le très haut débit, mais surtout, pouvoir dès maintenant combler les disparités territoriales existantes sur le haut débit.

Saisis de cette question, les élus territoriaux font le constat de disparités entre des territoires bien couverts en DSL et d'autres dont une partie importante des foyers ne peut disposer que de débits faibles, généralement pour le même tarif que ceux les mieux desservis. Si l'essentiel de ces collectivités considère le développement des réseaux FttH comme la solution la plus pérenne, notamment d'un point de vue technique, pour répondre aux attentes en matière de montée en débit, elles souhaitent à court terme pouvoir disposer de solutions intermédiaires pouvant être rapidement mises en œuvre dans les zones semi-denses et peu denses. À ce titre, il existe donc une demande importante pour des solutions d'accès à la sous-boucle sans attendre l'arrivée des nouveaux réseaux très haut débit fixes ou mobiles.

Les collectivités territoriales constatent que le cadre actuel ne permet pas d'imposer aux opérateurs de réaliser des investissements supplémentaires à destination des zones les moins rentables, qu'il s'agisse de déployer des réseaux très haut débit ou de procéder à des modifications du réseau existant afin d'en améliorer les capacités en matière de fourniture du haut débit. De fait, les projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle pourraient systématiquement supposer une part substantielle de subventionnement public.

Dès lors les collectivités déjà investies dans des projets de réseaux d'initiative publique ou menant des réflexions pouvant conduire au lancement de tels projets, incluent désormais quasi systématiquement dans leurs cahiers des charges (appels d'offres ou avenants pour les RIP existants) des objectifs de performance significatifs en matière de niveaux de débits devant être disponibles sur leurs territoires.

L'expérience des cinq années passées montre que le succès des projets des collectivités passe par la bonne prise en compte des besoins et plus globalement des stratégies des opérateurs privés. Concrètement, l'économie des réseaux d'initiative publique s'appuie pour partie sur des subventions publiques mais aussi sur les revenus que l'exploitant (typiquement le délégataire) va tirer de la commercialisation de services aux opérateurs privés. Ce montage économique dépend largement de la bonne adéquation entre les services proposés par l'exploitant et les besoins des opérateurs clients du réseau d'initiative publique. Dans le cas de projet de montée en débit via l'accès à la sous-boucle, les partenaires traditionnels des collectivités (délégataires de service public, partenaires dans le cadre de contrats de partenariat) s'interrogent quant à leur capacité à accompagner les collectivités dans la montée en débit via l'accès à la sous-boucle au regard des faibles revenus supplémentaires envisageables.

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.

1.4. Cadre juridique et réglementaire

1.4.1. Lecture du cadre réglementaire de l'accès à la sous-boucle

1.4.1.1. France Télécom doit faire droit aux demandes d'accès raisonnable à la sous-boucle

L'obligation faite à l'opérateur historique de faire droit aux demandes d'accès raisonnables à la sous-boucle est ancienne.

Cette obligation résulte d'abord du règlement communautaire n° 2887/2000 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2000 relatif au dégroupage de l'accès à la boucle locale. Elle a ensuite été confirmée par les analyses de marché successives de l'ARCEP en 2005 (décision n° 05-0277) et en 2008 (décision n° 08-0835).

Ainsi au terme de l'analyse de marché du 24 juillet 2008⁴, France Télécom est tenue de faire droit aux demandes raisonnables d'accès à la sous-boucle de son réseau téléphonique, et ce dans des conditions objectives, transparentes, non discriminatoires et à un tarif orienté vers les coûts. France Télécom doit par ailleurs publier une offre de référence décrivant les conditions techniques et tarifaires d'accès à la sous-boucle.

L'article 110 de la loi de modernisation de l'économie du 4 août 2008 a par ailleurs introduit à l'article L. 38-4 du code des postes et des communications électroniques une disposition renouvelant cette obligation.

1.4.1.2. Mise en œuvre effective de cette obligation

La mise en œuvre effective de l'accès à la sous-boucle comme solution de montée en débit suppose donc non seulement que l'opérateur historique ait prévu une telle modalité en l'inscrivant dans son offre de référence d'accès à la boucle locale (et par extension à la sous-boucle), mais également que les demandes qui lui sont faites puissent être qualifiées de raisonnables.

En pratique, l'offre de référence de France Télécom⁵ décrit bien les conditions techniques et tarifaires d'accès à la sous-boucle. Toutefois cette prestation est actuellement limitée, aucun opérateur de détail n'ayant manifesté son intention d'utiliser cette possibilité au cours des dernières années (les seules techniques autorisées pour l'accès total à la sous-boucle locale sont celles du service téléphonique de base).

Au vu des différentes solutions envisageables pour permettre la montée en débit via l'accès à la sous-boucle et en l'absence de signal clair des opérateurs et du régulateur sur une éventuelle option à privilégier, cette offre reste purement théorique à ce stade. En outre, certaines solutions nécessitent la validation préalable de l'introduction de certaines technologies DSL (ADSL, ADSL2+, VDSL2, etc.) à la sous-boucle par le Comité d'experts⁶,

Des recommandations de l'ARCEP apparaissent donc nécessaires pour permettre la mise en œuvre effective de l'accès à la sous-boucle, à tout le moins là où celui-ci apparaîtrait *in fine* pertinent.

⁴ Décision n° 2008-0835 de l'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes en date du 24 juillet 2008 portant sur la définition du marché pertinent de gros des offres d'accès aux infrastructures physiques constitutives de la boucle locale filaire, sur la désignation d'un opérateur exerçant une influence significative sur ce marché et sur les obligations imposées à cet opérateur sur ce marché

⁵ Offre d'accès à la boucle locale de France Télécom – version du 31 juillet 2009

⁶ Comité d'experts pour l'introduction de nouvelles techniques dans la boucle locale créé par la décision n° 02-752 de l'ARCEP

1.4.2. Cadre d'intervention des collectivités

Le cadre juridique posé par l'article L. 1425-1 du code général des collectivités territoriales prévoit une compétence des collectivités en matière d'aménagement numérique de leurs territoires qui est soumise au respect de plusieurs principes :

- il s'agit d'abord d'une compétence facultative : les collectivités n'ont aucune obligation d'intervenir ;
- il s'agit ensuite d'une compétence subsidiaire : celle-ci est complémentaire du libre jeu du marché ;
- il s'agit enfin d'une compétence pouvant être exercée sous condition : l'action des collectivités est soumise aux règles de la concurrence et par extension à la réglementation relative aux aides d'État.

En pratique, cela pourra se traduire par :

- une attention particulière portée au respect du principe de neutralité technologique ;
- une action différenciée en fonction des zones considérées et notamment en opérant la distinction proposée par la Commission européenne entre zones blanches, grises et noires.

Appliquée aux projets de montée en débit, et plus spécifiquement aux hypothèses d'accès à la sous-boucle, ce cadre d'intervention permet donc de formuler plusieurs points de vigilance à destination des collectivités.

1.4.2.1. Neutralité technologique

Ainsi que l'ARCEP a eu l'occasion de le rappeler à plusieurs reprises, les collectivités mettant en œuvre des projets publics ne doivent pas privilégier a priori une technologie sur une autre. La conduite d'appel d'offres neutres technologiquement portant par exemple sur la fourniture d'une classe de services sur un territoire donné apparaît à cet égard comme une garantie minimale.

L'accès à la sous-boucle soulève en outre une question spécifique. Une partie importante du coût des projets de montée en débit réside dans le déploiement d'un lien en fibre optique entre un point de présence (souvent un NRA) et un sous-répartiteur. Cette relation de dépendance étroite entre l'architecture du réseau de France Télécom et celle du projet de la collectivité pourrait, en l'absence de certaines garanties, être vue comme procédant d'une simple modernisation du réseau de France Télécom.

Or, France Télécom est l'opérateur historique. De par le contrôle de sa boucle locale cuivre, qui constitue une infrastructure essentielle pour fournir des services haut débit, France Télécom a été désignée par l'ARCEP comme opérateur « puissant » sur plusieurs marchés. Une intervention publique qui reviendrait à financer la modernisation de ce réseau renforcerait encore la position de France Télécom sur ces marchés, au détriment des autres technologies d'accès.

Cette question se pose avec d'autant plus d'acuité dans la perspective du très haut débit. L'accès à la sous-boucle peut en effet permettre d'atteindre pour les lignes les plus courtes des débits de plus de 30 voire 40 Mbit/s avec la technologie VDSL2. Des offres fondées sur cette solution sont donc susceptibles de concurrencer au moins partiellement des offres fondées sur les technologies très haut débit, qu'il s'agisse de fibre jusqu'à l'abonné (FttH) ou avec terminaison en câble coaxial, ou encore de très haut débit mobile. Le renforcement de la position de France Télécom sur son réseau cuivre pourrait donc lui conférer un avantage dans le très haut débit et décourager l'investissement dans d'autres solutions.

Les collectivités pourraient être ainsi fortement invitées à ne pas limiter leurs projets de montée en débit à une modernisation du réseau de France Télécom. En particulier, le déploiement de la fibre jusqu'au sous-répartiteur semble pouvoir constituer une étape intermédiaire vers le très haut débit ou une solution complémentaire en fonction des zones d'habitat concernées, à condition que le lien en

fibres optiques et les locaux installés puissent être également utilisés ou réutilisés pour la collecte des réseaux mobiles ou comme réseau structurant d'une boucle locale FttH. Les collectivités pourraient être invitées à privilégier des architectures et des ingénieries qui permettent de telles évolutions ou complémentarités.

1.4.2.2. Conformité avec le régime des aides d'État

Le 17 septembre 2009, après mise en consultation publique préliminaire du 19 mai au 22 juin 2009, la Commission européenne a adopté et publié des lignes directrices communautaires pour « l'application des règles relatives aux aides d'État dans le cadre du déploiement rapide des réseaux de communication à haut débit ». Ce document permet de dégager les conditions possibles d'une mise en œuvre de la montée en débit en fonction des territoires.

Au regard du régime des aides d'État, les projets de montée en débit paraissent pouvoir s'analyser de manière similaire aux projets de réseaux très haut débit, sur lesquels portent particulièrement les lignes directrices de la Commission. En effet, à l'instar du très haut débit, un projet public de montée en débit :

- ne se résume pas à l'adjonction d'un nouveau réseau haut débit dès lors qu'il apporte un service enrichi aux consommateurs ;
- peut néanmoins impacter les opérateurs haut débit en place compte tenu du recouvrement partiel avec les services qu'ils fournissent sur le marché de détail.

Dans l'analyse, il convient tout d'abord de rappeler que les financements publics ne relèvent pas du régime des aides d'État dans certains cas, notamment :

- lorsque la collectivité intervient en tant qu'investisseur avisé, c'est-à-dire dans les conditions du marché ;
- lorsque la collectivité intervient dans le cadre d'un service d'intérêt économique général (SIEG).

Il n'est pas évident que des projets de montée en débit par accès à la sous-boucle puissent entrer dans l'une ou l'autre de ces catégories.

Tout d'abord, en l'absence de revenus supplémentaires avérés, il est peu crédible que l'intervention soit rentable et donc qu'elle puisse être vue comme étant effectuée dans des conditions de marché.

Ensuite, la Commission indique dans son document (§ 24) qu'elle « *considérera que dans les zones où les investisseurs privés ont déjà investi dans une infrastructure de réseau haut débit (ou sont en train d'étendre leur réseau d'infrastructure) et fournissent déjà des services compétitifs d'accès au haut débit avec une couverture appropriée, la mise en place d'une infrastructure à haut débit parallèle, compétitive et financée par des fonds publics ne doit pas être qualifiée de service public au sens de l'arrêt Altmark, ni de SIEG au sens de l'article 86 du traité.* » La Commission nuance toutefois son propos en ajoutant qu'une compensation de service public peut être envisagée sous certaines conditions à une entreprise chargée d'un SIEG dès lors « *qu'il peut être démontré que des investisseurs privés pourraient ne pas être en mesure d'assurer, dans un avenir proche, une couverture adéquate pour l'ensemble des citoyens ou des utilisateurs et qu'ils risqueraient ainsi de priver de connexion une partie importante de la population* ». Au regard de ces considérations, la qualification de SIEG semble délicate dans les zones couvertes par un réseau câblé ou par le dégroupage.

En tout état de cause, les projets conduits par les collectivités restent soumis aux prescriptions posées par l'article L. 1425-1 du CGCT, notamment au respect du principe d'égalité et de libre concurrence sur les marchés des communications électroniques. Ceci paraît appeler, à tout le moins dans les zones concurrentielles, le respect de conditions de mise en œuvre équivalentes à celles mentionnées à la section b) ci-dessous.

Pour l'appréciation de la compatibilité des projets de collectivité au regard du régime des aides d'État, il convient de distinguer trois zones : les « zones noires » du très haut débit, les « zones noires » du haut débit qui ne sont pas des « zones noires » du très haut débit, et le reste du territoire.

a) Les « zones noires » du très haut débit

Selon la Commission, les « zones noires » du très haut débit sont celles où plusieurs réseaux très haut débit existent ou sont susceptibles d'être déployés à l'horizon de trois ans. Dans ces zones, le marché semble à même de répondre à la demande des consommateurs et toute intervention publique est, selon la Commission, « *de nature à créer de graves distorsions de la concurrence et est incompatible avec les règles en matière d'aide d'État* ».

b) Les « zones noires » du haut débit qui ne sont pas des « zones noires » du très haut débit

Les zones noires du haut débit recouvrent les situations dans lesquelles plusieurs réseaux haut débit sont présents.

La Commission estime que dans les « zones noires » du haut débit, les opérateurs sont incités à moderniser leurs réseaux, de sorte qu'une intervention publique n'est en principe pas légitime. La Commission reconnaît toutefois que cette modernisation ne sera pas effective dans tous les cas, à tout le moins à un horizon de trois ans. Ainsi les « zones noires » du haut débit peuvent-elles être plus vastes que les « zones noires » du très haut débit, ce que confirme le point précédent sur le périmètre possible de ces dernières. Il paraît ainsi pouvoir exister une zone intermédiaire regroupant les « zones noires » du haut débit mais excluant les « zones noires » du très haut débit.

Dans cette zone intermédiaire, la Commission européenne prévoit qu'une intervention publique puisse avoir lieu, mais de manière encadrée (§ 51, 78 et 79). Le projet public devra tout d'abord remplir un certain nombre de conditions de proportionnalité et de limitation du montant de l'aide ainsi que des distorsions de concurrence (neutralité technologique, appel d'offre, accès des tiers au réseau à des tarifs adaptés, etc.). Le projet devra enfin prévoir de :

- fournir un accès effectif en gros aux opérateurs tiers pour une période d'au moins 7 ans, incluant l'accès aux infrastructures d'accueil (fourreaux, locaux, armoires de rue) et aux infrastructures passives (fibre noire) ;
- faire l'objet d'une consultation préalable de l'ARCEP pour définir les conditions d'accès au réseau ;
- se doter d'une architecture multi-fibres afin de permettre aux demandeurs d'accès d'être totalement indépendants dans leurs offres de service.

Ces conditions rejoignent en partie les points de vigilance précédemment mentionnés concernant les projets de montée en débit des collectivités mettant en œuvre l'accès à la sous-boucle, notamment la nécessité d'assurer la plus grande neutralité concurrentielle et technologique.

En France, les zones noires du haut débit paraissent inclure la zone d'emprise du câble et des NRA dégroupés par des opérateurs privés, ou susceptibles de l'être à un horizon proche⁷. Elles concentrent environ 75 % de la population.

En pratique, dans ces zones noires du haut débit mais pas du très haut débit, un projet public pourrait consister en la mise à disposition à l'ensemble des opérateurs de liens de fibre noire reliant des points de présence et points d'injection à proximité des sous-répartiteurs, avec des capacités de fibre suffisantes pour permettre ultérieurement ou de manière complémentaire la collecte de boucles locales mobiles et de points de concentration de réseaux FttH. Le projet pourrait s'accompagner de la mise à disposition d'espaces techniques (locaux, armoires de rue) pouvant accueillir des équipements

⁷ Compte tenu des espaces économiques actuels, tous les NRA de plus de 2 000 lignes paraissent pouvoir être considérés comme pouvant être dégroupés par des opérateurs privés. En revanche, les NRA uniquement dégroupés par un réseau d'initiative publique, ainsi que les déploiements Wimax, qui sont pour l'essentiel mis en œuvre par des collectivités, ne sont pas considérés comme des réseaux privés et ne sont donc pas pris en compte pour l'appréciation des zones noires.

actifs à proximité des sous-répartiteurs. Ces locaux ou armoires de rue devront être mis à disposition de manière pleinement non discriminatoire et technologiquement neutre. En particulier, ils ne paraissent pas pouvoir avoir vocation à devenir des nouveaux points de concentration du seul réseau de France Télécom.

En revanche, une action plus poussée de la part de la collectivité consistant à favoriser un acteur ou une technologie, par exemple en subventionnant l'activation ou la migration, ne semblerait pas compatible avec les lignes directrices de la Commission.

c) Le reste du territoire

Dans le reste du territoire⁸, le document de la Commission prévoit que l'intervention de la collectivité reste soumise au respect des conditions mentionnées à la section b) pour limiter les distorsions de concurrence. Seule la restriction portant sur le subventionnement à l'activation du réseau ne s'applique pas.

Au cas d'espèce français, seule France Télécom dispose d'une infrastructure haut débit sur fonds propres. Il est en outre peu probable qu'un réseau très haut débit soit déployé sur fonds privé sur ces territoires à horizon de trois ans.

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

⁸ En dehors de la situation particulière des zones blanches du haut débit, où cette intervention peut se faire assez librement.

2. La montée en débit au travers des solutions d'accès à la sous-boucle

2.1. Les différentes hypothèses techniques identifiées

2.1.1. Principe de l'accès à la sous-boucle

L'ensemble des solutions identifiées partage des caractéristiques communes :

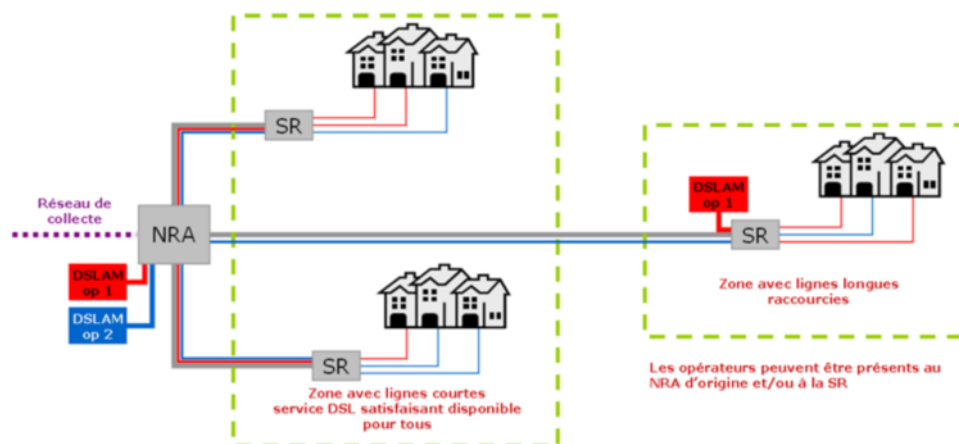
- le sous-répartiteur est identifié comme un point de flexibilité naturel qui suppose l'aménagement d'un nouveau site dans sa proximité immédiate (armoire, bâtiment existant mobilisable, etc.) ;
- la collecte du trafic supposera quelque soit la solution, la mise en place de fibres optiques, sans quoi les objectifs en matière de débits et de services attendus ne pourront pas être proposés. Ces solutions appellent donc systématiquement une densification des réseaux de collecte en fibre optique ;
- les débits proposés par ce biais resteront limités par la longueur de la sous-boucle locale dont dépendent les abonnés. Il demeurera donc des foyers pour lesquels l'accès à la sous-boucle ne sera pas une réponse suffisante.

2.1.2. Trois hypothèses de mise en œuvre identifiées

Si le principe de l'accès à la sous-boucle, tel que présenté ci-avant demeure le même, sa mise en œuvre pourrait se faire au travers de différentes configurations techniques. Les travaux conduits depuis 2008 sur le sujet ont ainsi permis d'identifier et d'instruire trois hypothèses techniques majeures :

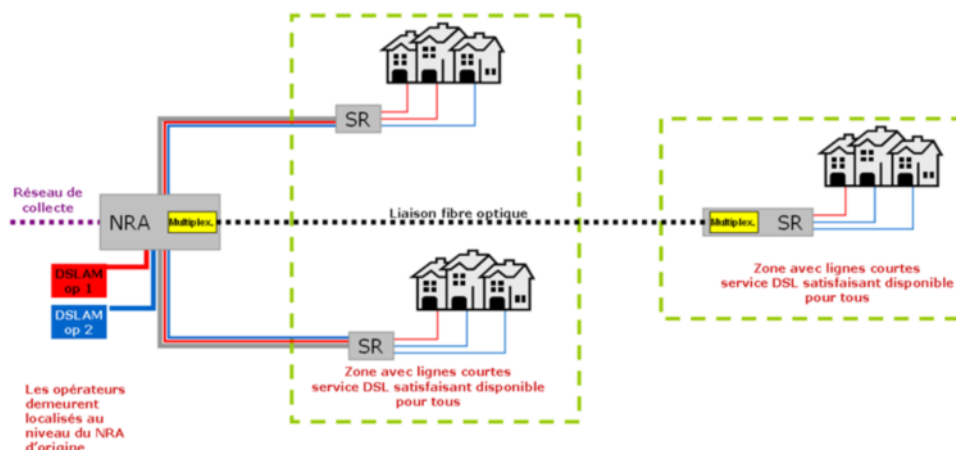
- la solution de bi-injection ;
- la solution de déport des signaux ;
- la solution de réaménagement.

La solution de **bi-injection** consiste en l'injection de signaux DSL indifféremment à la boucle (situation actuelle) et à la sous-boucle. Les opérateurs dégroupés ont dès lors la faculté d'être présents soit à la boucle soit à la sous-boucle.

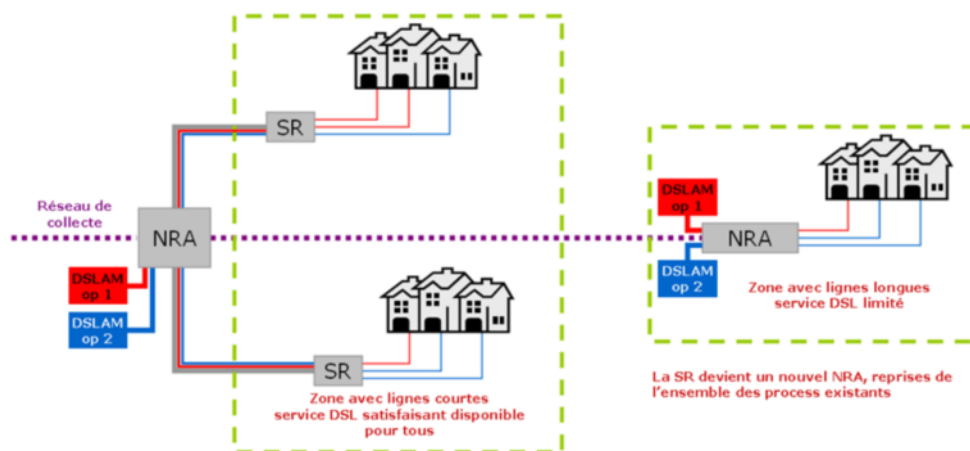


La deuxième hypothèse, dénommée « solution de **déport des signaux** », consiste à multiplexer les signaux DSL en sortie de NRA, à les transporter au moyen de liens en fibre optique jusqu'à la hauteur du sous-répartiteur puis, après les avoir démultiplexés, à les injecter sur les paires de cuivre

desservant les abonnés. Dans cette hypothèse, les opérateurs dégroupés demeurent localisés au sein des NRA d'origine.



La troisième hypothèse consiste en un **réaménagement** de la boucle locale. Cette solution de réaménagement consiste à établir un nouveau répartiteur à la hauteur du sous-répartiteur. La boucle locale cuivre est déviée pour recevoir l'injection des signaux DSL des opérateurs dégroupés désormais systématiquement implantés dans ce nouveau répartiteur. Le commutateur téléphonique demeure localisé au répartiteur. Cette solution existe déjà sous la forme des solutions NRA Zones d'Ombre (NRA-ZO) dédiées au traitement des zones blanches du haut débit, mais nécessite dans le cas de la montée en débit de pouvoir accueillir l'ensemble des opérateurs présents au répartiteur d'origine.



2.2. Évaluation des solutions

2.2.1. Conformité au cadre réglementaire existant

Le cadre réglementaire existant, tel que rappelé en 1.4.1., impose à France Télécom de faire droit aux demandes raisonnables d'accès à la sous-boucle de son réseau téléphonique et ce, dans des conditions objectives, transparentes, non discriminatoires et à un tarif orienté vers les coûts.

Comme rappelé précédemment, le caractère de « demande raisonnable » suppose a minima que les techniques utilisées à la sous-boucle, par les opérateurs souhaitant y accéder, aient été validées notamment dans le cadre des travaux du Comité d'experts.

Au-delà de cette obligation minimum qui concerne strictement la technique, c'est-à-dire les signaux injectés sur les supports cuivre, il peut être pertinent de s'interroger par ailleurs sur la capacité des trois architectures d'accès à la sous-boucle identifiées à répondre à l'obligation d'accès posée par

l'analyse de marché. Ainsi, s'il peut être avancé que la solution de bi-injection est une réponse nominale à l'obligation de donner accès à la boucle et au sous segment de réseau que constitue la sous-boucle, la question pourrait être posée en ce qui concerne les deux autres hypothèses. En effet, les solutions de déport des signaux et de réaménagement ont en commun d'entraîner des modifications d'accès aux paires de cuivre pour l'ensemble des opérateurs présents au NRA d'origine :

- la solution de déport des signaux impose pour une sous-répartition donnée d'intégrer de nouveaux éléments actifs intermédiaires entre les points d'injection et les abonnés et de composer avec les contraintes opérationnelles, techniques et économiques que cela suppose ;
- la solution de réaménagement, plus qu'un accès à la sous-boucle, pourrait être considérée comme opérant une transformation de la sous-boucle en boucle.

Si la mise en œuvre des solutions de déport de signal et de réaménagement ne paraît pas nécessiter de modification préalable du cadre réglementaire existant, elles devront toutefois respecter des délais de prévenance suffisants, conformément au cadre réglementaire en vigueur.

Concernant la bi-injection, la mise en œuvre effective d'un accès à la sous-boucle pour d'autres techniques, et notamment l'injection de signaux DSL (ADSL, ADSL2+, VDSL2, etc.) suppose que ces techniques aient été validées par le Comité d'experts⁹, ce qui n'est pas encore le cas à la date de la publication du présent document. La demande d'un opérateur tiers consistant à disposer d'un accès à la sous-boucle en vue d'utiliser celle-ci pour y injecter des signaux DSL pourrait donc être qualifiée de demande non raisonnable.

Le Comité d'experts, institué en 2002, rassemblant les opérateurs signataires de la convention d'accès à la boucle locale et les principaux équipementiers, est chargé d'émettre des avis sur les questions techniques relatives à l'introduction de technologies nouvelles dans la boucle locale, et par extension dans la sous-boucle locale, et notamment sur les évolutions éventuelles à apporter au plan de gestion du spectre pour la boucle locale.

L'objectif des travaux de ce Comité est de s'assurer que les techniques mises en œuvre dans la boucle et la sous-boucle locale respectent l'intégrité du réseau et ne viennent pas perturber les services existants. Dès lors, un avis favorable issu des travaux de ce Comité relatif à l'introduction d'une nouvelle technique sur la boucle contribuera à qualifier une demande portant sur cette technique de demande raisonnable.

En pratique, l'instruction de l'introduction d'une nouvelle technique :

- suppose au préalable une demande d'au moins un opérateur et son implication dans la conduite des travaux nécessaires à sa validation ;
- s'articule autour de trois étapes successives : une étude théorique, une expérimentation en réseau captif et une expérimentation en conditions réelles.

Pour que l'accès à la sous-boucle en bi-injection puisse être mise en œuvre afin de répondre à des problématiques de montée en débit, il est nécessaire que le Comité d'experts ait validé l'introduction de l'ADSL2+ à la sous-boucle. Ceci pourrait être le cas avant la fin de l'année, ou à tout le moins avant la fin du premier trimestre 2010, date à laquelle France Télécom s'est indiquée être en mesure, en principe, de fournir techniquement une telle prestation.

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.

⁹ Comité d'experts pour l'introduction de nouvelles techniques dans la boucle locale créé par la décision n° 02-752 de l'ARCEP

2.2.2. Performances techniques

D'un point de vue technique, les trois solutions de montée en débit utilisant la boucle locale cuivre de France Télécom ne sont pas tout à fait équivalentes.

Bi-injection :

Les aspects techniques de la bi-injection sont largement décrits dans les travaux du Comité d'experts, et les dispositifs de limitation mis en place pour empêcher les perturbations sont un effet connu sur les débits disponibles pour les abonnés adressés par cette technologie : globalement, le débit atteignable est légèrement inférieur à celui qui peut être proposé dans une hypothèse de réaménagement. En particulier, les clients dont la longueur des lignes depuis le sous-répartiteur est supérieure à celle entre le répartiteur et le sous-répartiteur ne bénéficieront d'aucun débit supérieur par la technologie de bi-injection. Toutefois, ce cas semble très peu fréquent en pratique, au vu de la faible proportion de lignes vérifiant ces conditions. À titre d'illustration, dans un département comme celui de la Nièvre, les données dont dispose l'Autorité montrent que cela concernerait environ 6 % des lignes, dont 5,5 % sont situées sur des sous-répartiteurs très proches du répartiteur (moins de 2 kilomètres).

Déport des signaux :

Les premiers éléments transmis par France Télécom dans le cadre de l'instruction technique de la solution de déport de signaux DSL indique que la solution de déport de signaux actuellement proposée par la société Ifotec conduit à une atténuation du signal en sortie d'équipement de 7 dB, soit l'équivalent de cinq cents mètres de paire de cuivre, ce qui tend à limiter l'intérêt de cette solution pour les sous-répartiteurs les plus proches des répartiteurs. Par ailleurs, cet équipement ne supporte pas à ce jour la technologie VDSL2, ce qui en limite l'évolutivité.

Réaménagement :

Enfin, la solution de réaménagement de la boucle locale permet d'atteindre les débits les plus élevés pour les abonnés situés derrière les sous-répartiteurs réaménagés en répartiteurs.

	Bi-injection	Déport des signaux	Réaménagement
Gain en débit	<p style="text-align: center;">++</p> <p style="text-align: center;">pas de gain pour les lignes trop longues ou lorsque le SR est trop proche du répartiteur</p>	<p style="text-align: center;">++</p> <p style="text-align: center;">équivalent à un rallongement des paires de 500 m par rapport au réaménagement et non compatible avec le VDSL2 à ce stade</p>	<p style="text-align: center;">+++</p>

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.

2.2.3. Impacts opérationnels

L'ensemble des aspects opérationnels regroupe d'une part, la mise en œuvre pratique des solutions de montée en débit dans chacun des sous-répartiteurs concernés, comprenant notamment les opérations de migrations, et d'autre part, l'ensemble des aménagements à faire sur l'ensemble des outils, processus et systèmes d'information nécessaires pour industrialiser les prestations de l'offre d'accès de gros à la sous-boucle. Cela comprend notamment l'ensemble des outils et interfaces de commande et les serveurs d'éligibilité *ad hoc*.

Bi-injection :

Pour la bi-injection, il semble qu'un nombre important de travaux soient nécessaires pour permettre que dans des configurations d'accès à la sous-boucle, l'ensemble des outils actuellement utilisés de manière industrielle par les opérateurs clients des offres de dégroupage de France Télécom soient disponibles avec les mêmes fonctionnalités.

Le principal problème qui doit être résolu par France Télécom dans ce chantier, qui pourrait se révéler long et coûteux eu égard au nombre de systèmes d'information de France Télécom impactés, est, qu'actuellement, le cœur de son système d'information du réseau d'accès cuivre, qui s'appuie sur la base 42C, est construit autour du postulat qu'une ligne ne peut être desservie que depuis un unique point qui est le répartiteur.

En contrepartie, la mise en œuvre opérationnelle de l'accès à la sous-boucle est facilitée par le fait que le choix des opérateurs d'aller adresser les abonnés en haut débit depuis le sous-répartiteur n'interfère pas sur les choix des autres opérateurs présents au répartiteur d'origine et qui, s'ils décident de ne pas descendre au sous-répartiteur, continuent de desservir leurs clients dans des conditions inchangées.

En effet, il semble que l'ensemble des processus mis en œuvre dans le cadre de la localisation distante des opérateurs pour le dégroupage de la boucle soit à même de permettre un traitement satisfaisant des demandes d'accès à la sous-boucle qui pourraient émaner des opérateurs alternatifs.

Déport des signaux :

Pour le déport de signaux DSL, les modifications sont marginales sur l'ensemble des outils dont disposent actuellement les opérateurs pour proposer des accès haut débit par DSL sur leurs propres infrastructures. Il semble à ce stade que c'est essentiellement autour des mises à jour du serveur d'éligibilité pour prendre en compte l'insertion des équipements de déport sur certaines parties de la boucle locale que devraient se concentrer les travaux de France Télécom pour proposer une solution industriellement viable.

Par ailleurs, la mise en œuvre opérationnelle de cette solution technique est du seul ressort de France Télécom ce qui tend à limiter les problèmes et les coupures pour l'ensemble des clients haut débit concernés. En pratique, l'opération consiste simplement, dès lors que les équipements ont été installés, à procéder à la migration de l'ensemble des paires du sous-répartiteur disposant d'un service haut débit vers les équipements de déport, ce qui correspond à poser deux jarretières par accès, une entre le répartiteur général et l'équipement de déport situé au nœud de raccordement d'abonnés, l'autre entre l'équipement situé à proximité du sous-répartiteur et l'armoire de sous-répartition.

Il convient par ailleurs de noter que la qualité de service, et son traitement à long terme, peut poser des questions en raison de l'insertion d'éléments actifs sur le réseau de boucle locale.

Réaménagement :

La solution de réaménagement de la boucle locale est une solution similaire à ce qu'a fait France Télécom dans le cadre de son programme NRA Haut Débit (NRA HD) ou dans ses offres NRA Zones d'Ombre. Dans la mesure où cette solution conduit à créer un nouveau répartiteur, les outils de commande et d'éligibilité de France Télécom sont déjà adaptés au cas de réaménagement de la boucle locale pour la montée en débit.

En revanche, dès lors que France Télécom procède à un réaménagement de son réseau, l'ensemble des opérateurs de dégroupage doivent s'installer au nouveau répartiteur haut débit pour continuer à adresser leurs clients, cela implique une mobilisation d'équipes et de moyens importants pour l'ensemble des opérateurs. La mise en œuvre de la migration est donc sensiblement plus délicate que pour le déport de signaux DSL.

La mise en œuvre de cette migration est similaire à ce qui a été fait dans le cadre du programme NRA HD : l'ensemble des opérateurs vont installer de nouveaux DSLAM à proximité du sous-

répartiteur, et France Télécom procède à la bascule des accès, débranchant les accès au répartiteur et les branchant au sous-répartiteur.

En théorie, cette migration est un processus simple à mettre en œuvre, mais qui en pratique dans le cas de NRA HD ou NRA ZO a souvent donné lieu à des problèmes : report des travaux, incapacité pour les opérateurs alternatifs de commander des ressources d'hébergement ou de collecte, équipements mal installés, bascule d'une partie des clients haut débit au nouveau répartiteur, l'autre partie ne bénéficiant plus de services en raison des perturbations engendrées par les DSLAM nouvellement installés.

Dès lors que cette option conduit à des modifications substantielles du réseau de France Télécom, sa mise en œuvre semble devoir nécessiter un délai de prévenance d'un an, ce qui pourrait paraître élevé au regard des attentes des collectivités et des consommateurs d'une part, et des perspectives de déploiement du très haut débit d'autre part.

	Bi-injection	Déport des signaux	Réaménagement
Mise à jour des outils	-- Refonte d'une part importante du système d'information	= Mise à jour du serveur d'éligibilité	= Mise à jour du serveur d'éligibilité
Mise en œuvre opérationnelle de l'accès	= Indépendance des opérateurs, comme pour le dégroupage, sans contraintes pour les opérateurs qui ne migrent pas	- Migration des accès à surveiller	--- Nécessite une migration de l'ensemble des opérateurs présents au NRA
Délais de mise en œuvre	= Mise en œuvre possible avant la fin du T1 2010 après la fin des travaux du Comité d'experts pour l'ADSL2+	-- Nécessite un partenaire industriel fiable et une instruction technique plus poussée	- Mise en œuvre possible après définition d'une offre de gros. Délai de prévenance d'un an élevé.

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.

2.2.4. Impacts concurrentiels

Une des craintes des opérateurs alternatifs sur la mise en œuvre de la montée en débit est que l'accès à la sous-boucle soit l'occasion pour France Télécom de reprendre des parts de marché à ses concurrents dans les zones les plus concurrentielles, c'est-à-dire les zones dégroupées.

Dans ces zones, France Télécom a vu régulièrement sa part de marché diminuer depuis le dégroupage des répartiteurs par les opérateurs alternatifs, notamment en raison des offres innovantes proposées par ces derniers (offre sans abonnement au service téléphonique classique, télévision sur DSL, télévision à la demande, offre de téléphonie illimitée).

Si dans la solution de déport, la mise en œuvre bénéficie à l'ensemble des opérateurs de la même manière, les deux autres solutions ne sont pas neutres sur la concurrence à la maille du répartiteur.

Bi-injection :

Dans la solution de bi-injection, les opérateurs qui accèdent à la sous-boucle bénéficient d'avantages techniques par rapport aux opérateurs ayant décidé de rester au répartiteur d'origine. Il appartient alors à chaque opérateur d'arbitrer entre rester au répartiteur, avec le risque de perdre des clients en dégroupage, et investir au niveau du sous-répartiteur. Cet arbitrage avantage mécaniquement l'opérateur historique, qui a des parts de marché plus importantes et peut donc plus facilement investir au sous-répartiteur. Néanmoins, les pertes de clients ne se font qu'à la marge pour les autres opérateurs puisque par défaut, ils continuent à adresser leurs clients depuis le NRA d'origine.

Réaménagement :

Dans la solution de réaménagement, les contraintes sont différentes : dans les répartiteurs dégroupés, il n'est pas envisageable que l'ensemble des opérateurs présents au répartiteur d'origine ne migrent pas au sous-répartiteur réaménagé, car cela entraînerait une dégradation du niveau concurrentiel et se traduirait par une régression du niveau des offres de certains abonnés (plus de télévision par DSL). Or, comme souligné plus haut, cette migration forcée désavantage mécaniquement les opérateurs alternatifs par rapport à l'opérateur historique.

Pour être plus neutre sur un plan concurrentiel, la solution de réaménagement nécessiterait, d'une part, la mise en œuvre par France Télécom de processus d'accompagnement extrêmement encadrés, ainsi que des règles strictes, comme la mise à disposition d'un guichet unique, pour permettre aux opérateurs alternatifs de ne pas se retrouver confrontés à des problèmes opérationnels et, d'autre part, la mise à disposition d'infrastructures (hébergement et lien répartiteur – sous-répartiteur) par les collectivités dans des conditions technico-économique équitables.

	Bi-injection	Déport de signaux	Réaménagement
Impact concurrentiel	- Pertes d'accès en dégroupage à la marge	=	- - - Pertes massives d'accès en dégroupage ou investissements désavantageux pour les opérateurs alternatifs

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.

2.2.5. Éléments de coûts

Les trois solutions techniques présentées supposent la réalisation d'opérations communes. En première estimation, des principaux postes de coût peuvent être identifiés :

- la pose de fibre optique entre le répartiteur et les sous-répartiteurs concernés ; sur la base d'un coût total de 15 à 20 € par mètre de fibre posé, le raccordement d'un sous-répartiteur situé à 2,5 kilomètres (soit 38 dB) pourrait coûter environ 50 000 € ;
- l'installation de capacités d'hébergement (pour un ou plusieurs opérateurs selon les solutions techniques) situées à proximité immédiate du sous-répartiteur et alimentées en électricité ; le local semble coûter en moyenne 50 000 € dans le cas de NRA Zones d'Ombre ;
- la construction de génie civil et la pose de câbles de cuivre entre ces capacités d'hébergement et le sous-répartiteur ; ce poste se chiffre probablement à une dizaine de milliers d'euros.

En complément, des opérations spécifiques sont nécessaires :

- l'installation d'éléments actifs, des DSLAM dans les solutions de bi-injection et de réaménagement, des convertisseurs opto-électriques dans la solution de déport ; il semble que l'achat d'un DSLAM supplémentaire pour équiper le sous-répartiteur en DSL ou l'achat de convertisseurs opto-électriques soit sensiblement identique (à 20 % près) ;
- la mise en service des accès concernés par la montée en débit ; le coût de cette opération paraît pouvoir être compris entre 50 et 100 € par accès.

Ces deux postes de coût complémentaires peuvent être évalués à environ 30 000 € pour un sous-répartiteur de 300 lignes. Il convient de signaler que le paiement de ces charges est étalé dans le temps dans le cas de la solution de bi-injection alors qu'il s'agit d'un investissement initial dans les autres solutions.

Au final, la somme des coûts encourus pour la mise en œuvre de la montée en débit au niveau d'un sous-répartiteur pourrait s'élever à environ 140 000 €, soit en moyenne un peu moins de 500 € par accès bénéficiant de la montée en débit.

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.

3. Articulation avec le développement du très haut débit

Il ressort des travaux conduits par l'ARCEP depuis novembre 2008 que la montée en débit via l'accès à la sous-boucle doit nécessairement être pensée comme une étape vers le déploiement des réseaux FttH.

Sous cet angle d'analyse – la capacité de la solution d'accès à la sous-boucle à préparer le déploiement futur des réseaux Fttx – les trois architectures techniques identifiées ne semblent pas se différencier. Au-delà de leurs coûts respectifs qui sont assez comparables, elles possèdent toutes les trois, les principales « briques » susceptibles de contribuer au déploiement des réseaux Fttx : approcher la fibre des abonnés jusqu'au niveau des sous-répartiteurs, mettre en place des infrastructures de génie civil potentiellement réutilisables, construire éventuellement de nouveaux points de flexibilité à proximité des sous-répartiteurs (armoires de rue). Il semble essentiel que ces nouvelles infrastructures soient correctement dimensionnées pour être efficacement réutilisables dans la perspective du déploiement du très haut débit jusqu'à l'abonné, ce qui suppose de définir un certain nombre de spécifications (cf. 3.2 ci-après).

Au-delà de ces spécifications techniques, la question qui demeure porte sur l'opportunité économique et stratégique de tels investissements. Il s'agit là pour les acteurs de s'interroger sur les mécanismes possibles de substitution et/ou de complémentarité prévisibles entre une montée en débit assise sur le déploiement des réseaux Fttx et la mise en place de solutions d'accès à la sous-boucle.

3.1. Zones et volumes de déploiement de l'accès à la sous-boucle

En matière de montée en débit, la solution technique la plus pérenne et efficace demeure celle du déploiement de réseaux très haut débit en fibre optique jusqu'à l'abonné. La question de l'articulation, notamment géographique et/ou temporelle avec les solutions d'accès à la sous-boucle doit donc être traitée dans le contexte actuel des réflexions à l'œuvre pour le développement des réseaux Fttx.

Quelles que soient les recommandations qui pourraient être formulées par l'ARCEP début 2010, il apparaît que l'obligation pour France Télécom de donner l'accès aux opérateurs alternatifs à la sous-boucle locale cuivre a vocation à s'appliquer sur l'ensemble du territoire.

Néanmoins, dès lors que la mise en œuvre de cet accès à la sous-boucle reposera vraisemblablement en grande partie sur les initiatives des collectivités locales, il est essentiel de donner à celles-ci de la visibilité sur les futurs déploiements FttH et sur l'opportunité de mettre en œuvre des solutions de montée en débit sur leur territoire, afin de favoriser une intervention publique efficace et pérenne.

Pour ce faire, une approche différenciée selon les catégories de zones identifiées pour les déploiements FttH paraît souhaitable.

3.1.1. Opportunité de la montée en débit selon les zones de déploiement des réseaux FttH considérées

L'opportunité pour les collectivités d'intervenir pour favoriser la mise en œuvre tout ou partie des solutions d'accès à la sous-boucle présentées précédemment s'apprécie différemment selon la zone considérée :

- dans les zones très denses, il semble vraisemblable que des investissements spécifiques sur des solutions d'accès à la sous-boucle ne seraient pas rationnels car les opérateurs vont y concentrer à court terme leurs investissements sur le déploiement d'une nouvelle boucle locale pérenne.

Certains s'interrogent toutefois sur l'hypothèse d'un opérateur qui ferait le choix d'investir dans des techniques de type VDSL2, susceptibles de proposer dans certaines configurations (sous-boucle très courte) des débits proches de certaines offres très haut débit (jusqu'à 50 Mbit/s). Une telle stratégie semble pouvoir être écartée en ce qu'elle ne permettrait pas à cet opérateur de proposer des services aussi performants que ses compétiteurs dans les zones

très denses, c'est-à-dire des zones où plusieurs acteurs pourraient être présents en FttH à brève échéance. En outre, la longueur de la sous-boucle plutôt plus élevée en France (et de la longueur plus faible de la boucle locale dans son ensemble) que dans les pays européens où s'est déployé le VDSL2 rend peu probable une telle stratégie de déploiement en France.

Dans les zones très denses, il pourrait ne pas être opportun de favoriser une montée en débit par des solutions d'accès à la sous-boucle au détriment des déploiements probables à court terme des réseaux FttH.

Dans la zone « semi-dense », dont les contours sont difficiles à déterminer avec précision, l'accès à la sous-boucle comme solution de montée en débit pourrait représenter une réponse pertinente sous certaines conditions. Cette zone a vocation à être équipée en réseaux FttH, toutefois les délais de mise en œuvre effective de ces déploiements pourraient être plus importants que dans les zones très denses et pourraient varier fortement d'un lieu à l'autre de cette zone intermédiaire.

Dès lors, il pourrait être rationnel, en fonction des situations locales, de mettre en œuvre dans certains cas des solutions d'accès à la sous-boucle afin de répondre aux besoins les plus urgents tout en préparant le déploiement des réseaux FttH.

L'économie des solutions d'accès à la sous-boucle suppose quasi systématiquement une part substantielle de subvention publique ; aussi il appartiendra, dans cette zone, aux collectivités de retenir une approche prudente avant de lancer des projets en ce sens, notamment à la lumière des lignes directrices de la Commission européenne relative aux aides d'État. En pratique, il sera nécessaire de conduire des études et d'interroger les opérateurs afin de déterminer si :

- le territoire peut attendre un déploiement des solutions FttH sur initiative privée dans un délai raisonnable au regard des attentes des consommateurs et notamment des performances en débit dont ils bénéficient aujourd'hui ;
 - l'investissement public mobilisable est susceptible de constituer un effet de levier suffisant pour accélérer le déploiement des réseaux FttH sans avoir à mettre en œuvre des solutions intermédiaires comme l'accès à la sous-boucle ;
 - la collectivité ne peut pas attendre un déploiement des réseaux FttH dans un délai raisonnable, y compris dans une hypothèse de subventionnement de ce déploiement, et que dès lors, la mise en œuvre de solutions d'accès à la sous-boucle serait susceptible de répondre aux besoins les plus urgents tout en préparant le futur déploiement des réseaux très haut débit.
- dans la zone peu dense, qui concerne le reste du territoire, une intervention publique sous forme de subventions est nécessaire, par exemple au travers des réseaux d'initiative publique.

Dans cette zone, les solutions de montée en débit via l'accès à la sous-boucle pourraient donc souvent représenter une réponse pertinente et être favorisées à court terme. Toutefois dans des zones très peu denses où les coûts que supposent les solutions d'accès la sous-boucle ne seraient pas économiquement supportables, d'autres types de réponses techniques, comme les réseaux hertziens, pourraient être utilisés.

Il convient d'être prudent sur la définition des frontières entre ces différentes zones. La frontière entre les zones « semi-dense » et « peu dense » dépendra de l'économie des déploiements, insuffisamment connue à ce stade, et de la réussite du co-investissement.

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.

3.1.2. Estimation du nombre de sous-répartiteurs pertinents pour une montée en débit via l'accès à la sous-boucle

L'exercice qui consiste à estimer à l'échelle nationale le nombre de sous-répartiteurs pour lesquels des projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle pourraient être pertinents soulève des difficultés méthodologiques. Celles-ci tiennent essentiellement aux incertitudes pesant sur :

- le développement des réseaux FttH en zones « semi-dense » et « peu dense » ;
- la capacité financière des collectivités à accompagner ces projets qui structurellement n'offrent pas de rentabilité aux opérateurs agissant sur fonds propres.

À cet effet, un travail d'analyse a été mené sur un échantillon de répartiteurs et sous-répartiteurs représentatifs de la structure nationale du réseau de France Télécom sur quatre départements (les Landes, la Meurthe-et-Moselle, la Seine-et-Marne et la Somme) afin d'estimer plus finement le nombre de sous-répartiteurs à traiter. Cette analyse a été conduite en retenant les hypothèses suivantes :

- exclusion des sous-répartiteurs identifiés comme rentables pour le FttH dans un délai de dix ans (sur initiative privée) ;
- prise en compte systématique des sous-répartiteurs comportant un minimum de 20 lignes pour lesquelles la mise en œuvre d'une solution d'accès à la sous-boucle se traduirait par une montée en débit au-delà de 5 Mbit/s ;

Une extrapolation à l'échelle nationale a ensuite été appliquée dont il ressort qu'en retenant les critères précités :

- l'action à la sous-boucle pourrait concerner environ 45 000 sous-répartiteurs ;
- les sous-répartiteurs concernés par une telle intervention totaliseraient environ 9 millions de lignes téléphoniques ;
- ces sous-répartiteurs sont localisés à la fois dans des zones rurales et des zones urbaines sur des territoires où le déploiement du FttH n'est pas rentable à l'horizon de 10 ans.

Cette estimation est à aborder avec précaution. Elle comporte plusieurs biais :

- il s'agit d'une extrapolation d'une analyse conduite à l'échelle locale sur un échantillon de répartiteurs et de sous-répartiteurs. Ce type d'analyse comporte systématiquement une marge d'erreur ;
- en retenant comme critère un seuil de 20 lignes pour lesquelles l'opération d'accès à la sous-boucle se traduit par une montée en débit au-delà de 5 Mbit/s, cette estimation ne retient que la pertinence de l'accès à la sous-boucle du point de vue de l'utilisateur final.

La réalité économique, et notamment la capacité des acteurs à financer ces projets pourrait minimiser ces chiffres. Comme rappelé précédemment, il existera sans doute des zones où les solutions de montée en débit ne pourraient être économiquement possibles qu'au travers de l'utilisation d'autres solutions techniques (solutions hertziennes) ;

- cette estimation ne prend pas en compte la part de zones semi-denses sur lesquelles, les solutions de montée en débit pourraient s'avérer pertinentes à court et moyen termes.

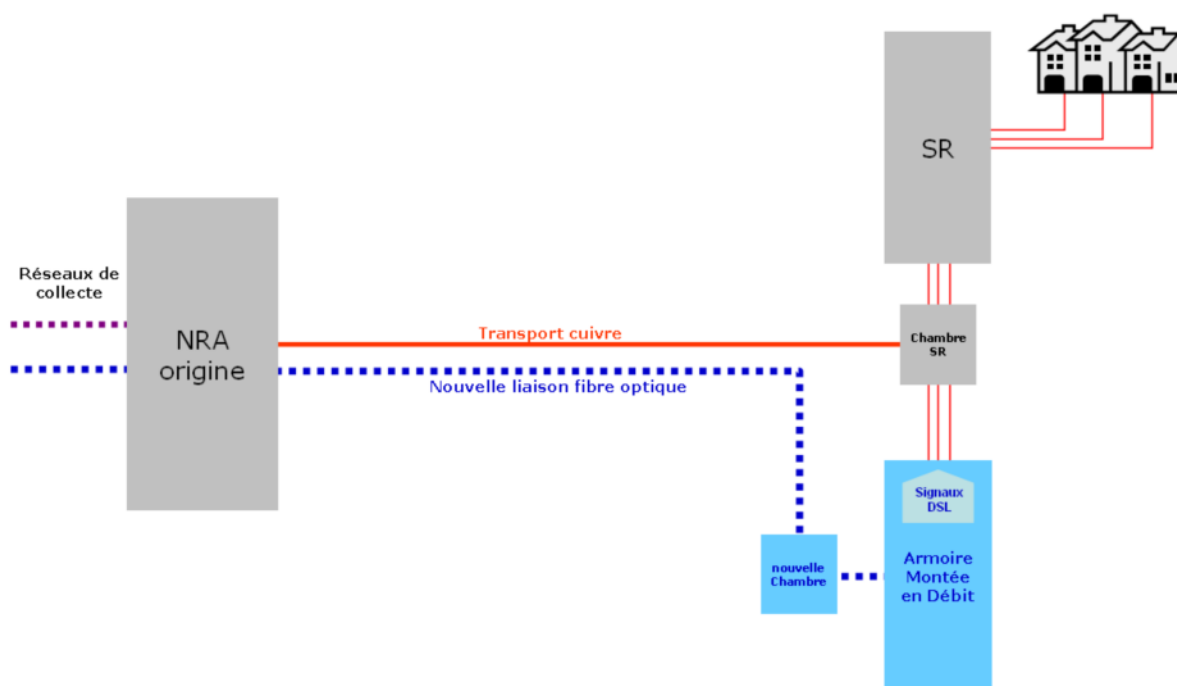
Question 12 : L'Autorité invite les acteurs à commenter ces premiers travaux permettant de disposer d'une estimation du nombre de sous-répartiteurs potentiellement concernés par des projets de montée en débit via l'accès à la sous-boucle.

3.2. Spécifications techniques anticipant le déploiement de réseaux FttH

Il apparaît que dès le déploiement de solutions d'accès à la sous-boucle, certains choix techniques pourraient faciliter le passage au très haut débit et préparer ainsi la transition vers le FttH. Dès lors il est essentiel, dès en amont, de définir les spécifications adéquates contribuant à cet objectif.

Ces spécifications pourraient porter sur trois types d'infrastructures quelque soit l'architecture de déploiement choisie (bi-injection, déport des signaux ou réaménagement) :

- les liaisons entre les NRA et les SR ;
- les chambres de génie civil devant être installées à proximité des nouvelles armoires d'hébergement ;
- les armoires d'hébergement accueillant les nouveaux équipements (DSLAM ou boîtiers de déport optique).



3.2.1. Liaisons optiques NRA-SR

Dans le cas de mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle comme solution de montée en débit, une liaison en fibre optique est réalisée entre le NRA et le SR. Dès lors, il convient de s'interroger sur la

capacité du câble en fibre optique à déployer entre ces deux points afin de préparer au mieux l'arrivée d'un futur réseau FttH.

En principe, la mise en œuvre de l'accès à la sous-boucle suppose *a minima*¹⁰ que chaque opérateur puisse utiliser une paire de fibres optiques (par exemple, si trois opérateurs souhaitent s'installer au niveau du sous-répartiteur, seules six fibres optiques seront nécessaires).

Toutefois, le nombre de fibres optiques nécessaires pour préparer les futurs déploiements en FttH peut être sensiblement supérieur. Plusieurs paramètres peuvent influencer sur le dimensionnement du câble en fibre optique :

- le nombre de fibres optiques par logement ;
- le maintien (au cours du temps et de la vie du réseau) du sous-répartiteur en tant que point de flexibilité ;
- le maintien (au cours du temps et de la vie du réseau) du sous-répartiteur en tant que point de flexibilité avec hébergement d'éléments actifs ;
- le nombre d'opérateurs présents au sous-répartiteur, leur technologie (Point-à-point, PON) et leurs taux de pénétration ;
- la caractérisation du sous-répartiteur en point de mutualisation ou non ;
- la définition d'un point de mutualisation en aval du sous-répartiteur ;
- la définition d'un point de mutualisation en amont du sous-répartiteur (au NRA par exemple) ;
- la distance entre le NRA et le SR, puis entre le SR et les logements...

Les exemples suivants illustrent l'influence de ces paramètres :

exemple 1 : un opérateur PON qui souhaite installer un niveau de coupleurs (passifs, coupleurs 1 vers 8 par exemple) au niveau d'un point de mutualisation qui serait situé au niveau du sous-répartiteur a besoin de moins de fibres (8 fois moins) qu'un opérateur point-à-point raccordant l'intégralité des fibres aval au point de mutualisation dans ce sous-répartiteur.

exemple 2 : un opérateur point-à-point qui souhaiterait installer des équipements actifs au niveau du sous-répartiteur n'a pas besoin de dimensionner le lien entre le NRA et le sous-répartiteur au maximum (100 % des logements desservis ou *pro rata* de son taux de pénétration espéré).

En tout état de cause, et au-delà des exemples de paramètres listés ci-dessus, il semble donc nécessaire de prévoir :

- un surdimensionnement de ce segment afin d'anticiper les déploiements du FttH ;
- l'évolution dans le temps du réseau : au-delà des considérations sur l'évolution de la zone desservie par le sous-répartiteur en nombre de logements, il convient de considérer que le réseau à terminaison cuivre et le réseau FttH auront vocation à coexister durant une période significative.

Prévoir ce surdimensionnement ne semble pas une contrainte forte :

- la modularité des câbles permet un premier surdimensionnement du nombre de fibres optiques tirées ;

¹⁰ Ce seuil minimum sera plus élevé (une paire pour 8 accès cuivre) dans le cas de la solution de déport des signaux.

- la différence de coût entre le tirage d'un câble de capacité plus grande et le tirage d'un câble précisément dimensionné semble assez marginale.

À titre d'illustration, des surdimensionnements sont déjà mis en œuvre lors des réalisations de NRA-ZO : le câble déployé comporte, en principe, 72 fibres G652 alors que chaque opérateur n'utilise qu'une seule paire de fibres. En secteur urbain dense, les câbles de collecte déployés dans le cadre de DSP sont généralement de 144 fibres. Le surcoût lié au câble lui-même est estimé à quelques centimes d'euro par mètre linéaire ce qui est minime en regard du coût global de la création d'une liaison optique (génie civil, location de fourreaux, travaux, etc.).

Les liens de transport en fibres optiques entre les NRA et les SR, à condition qu'ils soient correctement dimensionnés, pourraient donc constituer l'essentiel des infrastructures directement réutilisables dans une perspective de déploiement des réseaux très haut débit.

Comme vu précédemment, ces liens de transport en fibres optiques représentent une part significative des coûts d'un projet d'accès à la sous-boucle, qui peuvent être appréciés comme préparant directement le futur déploiement des réseaux FttH.

Toutefois, la réalisation d'un lien de transport optique entre le NRA et le SR ne représentera qu'une part relativement limitée (de 20 à 30 %) du coût global d'un réseau FttH, dont l'essentiel des investissements concerneront la desserte au niveau local.

3.2.2. Chambres de génie civil

Les solutions d'accès à la sous-boucle pourraient supposer la création de nouvelles chambres de génie civil assurant la transition entre le lien de raccordement optique et l'armoire d'hébergement des nouveaux équipements.

Dans la perspective d'une réutilisation dans le cadre de déploiement de réseaux Fttx, ces chambres devront être suffisamment dimensionnées afin d'accueillir des boîtiers d'épissurage. A priori des chambres de type L3T pourraient être une réponse suffisante pour qu'il n'y ait pas de problèmes d'encombrement.

3.2.3. Armoires d'hébergement

La question de l'éventuelle réutilisation des armoires de rue destinées à accueillir les équipements actifs des opérateurs dans le cadre du déploiement des réseaux FttH reste à traiter.

Les armoires standards livrées actuellement (celles-ci peuvent accueillir jusqu'à deux opérateurs dans le cadre des opérations NRA-ZO) sont divisées en deux compartiments, qui correspondent à deux blocs fonctionnels distincts :

- un compartiment dédié au répartiteur cuivre, et aux deux répartiteurs miroirs des opérateurs ;
- un compartiment dédié à l'hébergement d'un ou plusieurs atelier(s) d'énergie, du ou des plateau(x) optique(s), des DSLAM et des routeurs des opérateurs.

La question de leur éventuelle reconversion en points de mutualisation assurant une fonction de brassage optique semble pertinente. Un tel réaménagement interne doit intégrer la nécessité de pouvoir maintenir la continuité du service DSL existant. Ceci imposerait donc de prévoir *ab initio* un surdimensionnement des sites d'hébergement, qui pourrait impliquer des surcoûts et des difficultés d'intégration paysagères supplémentaires.

Au vu de ces surcoûts, le surdimensionnement des armoires d'hébergement pourrait ne pas être pertinent dans les zones où le sous-répartiteur paraît a priori constituer une localisation improbable de point de mutualisation, pour des raisons économiques ou opérationnelles. Ceci est notamment vrai dans les zones très denses (où le point de mutualisation devrait se situer plus près des logements)

ainsi éventuellement que dans les zones peu denses (où le point de mutualisation pourrait devoir se situer plus haut dans le réseau).

Question 13 : L'Autorité invite les acteurs à proposer et à détailler l'ensemble des spécifications permettant de dimensionner correctement les infrastructures mises en œuvre 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.

Liste des sigles

ARCEP	Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
CRIP	Comité des réseaux d'initiative publique
dB	Décibel
DSL	<i>Digital subscriber line</i> / ligne d'accès numérique
DSLAM	<i>Digital subscriber line access multiplexer</i>
DSP	Délégation de service public
FttH	<i>Fiber to the home</i>
GRACO	Groupe d'échange entre l'ARCEP, les collectivités et les opérateurs
HD	Haute définition (audiovisuel) ou Haut débit (communications électroniques)
HSDPA	<i>High-speed downlink packet access</i>
LGC-DPR	Liaison génie civil – domaine public routier
LTE	<i>Long term evolution</i>
NRA	Nœud de raccordement des abonnés
NRA-HD	Nœud de raccordement des abonnés en haut débit
NRA-SR	Nœud de raccordement des abonnés au sous répartiteur
NRA-ZO	Nœud de raccordement des abonnés en zone d'ombre
NRO	Nœud de raccordement optique
PON	<i>Passive optical network</i> / Point-à-multipoints
RIP	Réseau d'initiative publique
SR	Sous-répartiteur
UMTS	<i>Universal mobile telecommunications system</i>
WiFi	<i>Wireless fidelity</i>
WiMAX	<i>Worldwide interoperability for microwave access</i>

Glossaire

3GPP : *3rd Generation Partnership Project*

Coopération entre organismes de standardisation régionaux en télécommunications tels l'ETSI (Europe), ARIB/TTT (Japon), CCSA (Chine), ATIS (Amérique du Nord) et TTA (Corée du Sud), visant à produire des spécifications techniques pour les réseaux mobiles de 3^e génération (3G). 3GPP assure par ailleurs la maintenance et le développement de spécifications techniques pour les normes mobiles GSM, notamment pour le GPRS et l'EDGE.

Bit : *anglais pour chiffre binaire*

Chacun des deux chiffres, 0 et 1, en numération binaire.

Bi-injection : *solution de bi-injection*

La solution de bi-injection consiste en l'injection de signaux DSL indifféremment à la boucle (situation actuelle) et à la sous-boucle. Les opérateurs ont dès lors la faculté d'être présents soit à la boucle soit à la sous-boucle.

Bitstream :

Se dit des offres de gros auxquelles peuvent recourir les opérateurs alternatifs pour proposer des offres de détail aux ménages et entreprises situés dans des zones où ils n'ont pas eux-mêmes installé d'équipement haut débit (sites trop petits ou trop éloignés de leurs réseaux de collecte). Sur le plan technique, France Télécom active la paire de cuivre du client final avec ses propres équipements d'accès haut débit, puis achemine les flux Internet jusqu'au point de connexion le plus proche entre son réseau de collecte et celui de l'opérateur alternatif.

Dégroupage :

Le dégroupage de la boucle locale ou l'accès dégroupé au réseau local consiste à permettre aux opérateurs alternatifs d'utiliser le réseau local de l'opérateur historique, constitué de paires de fils de cuivre, pour desservir directement leurs abonnés. L'usage du réseau local de l'opérateur historique est naturellement rémunéré par l'opérateur nouvel entrant.

Il peut être « total » ou « partiel » :

- *dégroupage « total »* ou accès totalement dégroupé à la boucle locale : il consiste en la mise à disposition de l'intégralité des bandes de fréquence de la paire de cuivre. L'utilisateur final n'est alors plus relié au réseau de France Télécom, mais uniquement à celui de l'opérateur nouvel entrant.
- *dégroupage « partiel »* ou accès partiellement dégroupé à la boucle locale : il consiste en la mise à disposition de l'opérateur tiers de la bande de fréquence "haute" de la paire de cuivre, sur laquelle il peut alors construire, par exemple, un service ADSL. La bande de fréquence basse (celle utilisée traditionnellement pour le téléphone) reste gérée par France Télécom, qui continue à fournir le service téléphonique à son abonné, sans qu'aucun changement dû au dégroupage n'intervienne sur ce service.

Déport des signaux : *solution de déport des signaux*

La solution de déport des signaux consiste à multiplexer les signaux DSL en sortie de NRA, à les transporter au moyen de liens en fibres optiques jusqu'à la hauteur du sous-répartiteur puis, après les avoir démultiplexés, à les injecter sur les paires de cuivre desservant les abonnés.

DSL : *Digital subscriber line* ou ligne d'accès numérique

L'ADSL fait partie des technologies xDSL qui permettent d'améliorer les performances des réseaux d'accès et en particulier de la ligne d'abonné du réseau téléphonique classique, constituée de fils de cuivre. Grâce à l'utilisation de deux modems, l'un placé chez l'abonné, l'autre sur la ligne d'abonné, devant le répartiteur principal, il permet d'améliorer considérablement le débit du réseau et d'obtenir des transmissions 70 fois plus rapides qu'avec un modem analogique classique. Le principe de l'ADSL consiste à réserver une partie de la bande passante au transport de la voix, une autre au transport des données circulant en direction du cœur de réseau (données montantes) et une troisième, plus importante, au transport des données circulant vers l'abonné (données descendantes). Pour la restitution correcte de la voix, des filtres situés à chaque extrémité de la ligne éliminent les parties du signal inutiles. En raison de son faible coût, elle constitue une solution intéressante pour bénéficier d'un accès rapide à Internet.

DSLAM : *Digital subscriber line access multiplexer*

Situé sur le réseau de l'opérateur local, au niveau du répartiteur, il fait partie des équipements utilisés pour transformer une ligne téléphonique classique en ligne ADSL permettant la transmission de données, et en particulier l'accès à Internet, à haut débit. La fonction du DSLAM est de regrouper plusieurs lignes ADSL sur un seul support, qui achemine les données en provenance et à destination de ces lignes.

FttH : *Fiber to the home*

Réseau de fibre optique déployé jusqu'à l'abonné.

HSDPA : *High speed downlink packet access*

Technologie 3G permettant d'atteindre des débits de téléchargement allant jusqu'à 14,4 Mbit/s en théorie et 3,6 voire 7,2 Mbit/s (*release 6*) en pratique (N.B. : cette technologie est également évoquée sous le terme de la « 3,5G » ou encore la « 3G+ » dans sa dénomination commerciale).

L3T : *Type de chambre de chambre de génie civil.*

Une chambre est une infrastructure ponctuelle permettant d'accéder aux fourreaux et donc aux câbles. Elle permet la mise en place des câbles et aussi la réalisation des changements de directions des câbles, des dérivations et des raccordements.

Il existe deux catégories de chambres, définies par leur niveau de résistance mécanique : les KxC qui peuvent être placées sous des voies circulées, et les LxT pour la pose sous trottoir et accotements. Le « x » est à remplacer par un chiffre qui correspond à la taille de la chambre.

LGC-DPR : *Liaison Génie Civil – Domaine Public Routier*

Offre d'accès au génie civil de France Télécom.

LTE : *Long term evolution*

Nom d'un projet au sein du 3GPP qui vise à produire les spécifications techniques de la future norme de réseau mobile de quatrième génération (4G).

Multiplexage :

Action d'assembler des signaux indépendants en un seul signal composite à partir duquel ils peuvent être restitués. Note : Il existe différents types de multiplexage : multiplexage en fréquence, dans le temps, en code, en longueur d'onde, etc.

NRA : *Nœud de raccordement des abonnés*

Voir répartiteur

PON : *Passive optical network*

Type d'architecture de réseau de fibre optique. Il s'agit d'une architecture en arbre dont tous les équipements actifs sont gérés par le même opérateur. Cette technologie n'est pas « dégroupable », contrairement à la technologie point à point.

Répartiteur :

Dispositif permettant de répartir les fils de cuivre composant les lignes d'abonnés entre les câbles reliés au commutateur d'abonnés et dont la fonction est de regrouper plusieurs lignes sur un même câble (également appelé NRA).

Triple play :

Fourniture de trois services (accès à Internet haut débit, téléphonie illimitée et télévision) via un réseau de communications électroniques.

UMTS : *Universal mobile telecommunications system* dit « 3G »

Système mobile de troisième génération. Ces réseaux permettent d'accéder à une large gamme de services, au premier rang desquels un accès rapide à Internet et la télévision en streaming grâce à l'introduction progressive dans les réseaux mobiles de la technologie de commutation par paquets.

Wifi : *Wireless fidelity*

Nom commercial générique pour la technologie IEEE 802.11x de réseau local Ethernet sans fil (WLAN), basé sur la fréquence 2,4 – 2,5 GHz ou 5 GHz.

Wimax : *Worldwide interoperability for microwave access*

Label de certification d'interopérabilité entre équipements de différents fournisseurs soutenant le standard IEEE 802.16.