

**Avis n° 04-861 de l'Autorité de régulation des télécommunications  
en date du 12 octobre 2004 relatif à la demande d'avis du Conseil de la concurrence  
portant sur la demande d'avis, adressée en application de l'article L.462-1 du code  
de commerce par le Syndicat intercommunal de la périphérie de Paris pour l'électricité  
et les réseaux de communication (SIPPEREC), relative aux conditions techniques,  
tarifaires et commerciales de l'offre de référence de France Télécom pour l'accès à la  
sous-boucle locale**

L'Autorité de régulation des télécommunications,

Vu Règlement n° 2887/2000 du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2000  
relatif au dégroupage de l'accès à la boucle locale ;

Vu le code des postes et des communications électroniques, et notamment son article  
L. 36-10 ;

Vu l'offre de référence de France Télécom pour l'accès à la boucle locale du 16 juillet 2001 ;

Vu l'offre de référence de France Télécom pour l'accès à la boucle locale du 14 juin 2002 ;

Vu l'offre de référence de France Télécom pour l'accès à la boucle locale du 12 décembre  
2003 ;

Vu la demande d'avis du SIPPEREC au Conseil de la Concurrence en date du 23 juillet 2004 ;

Vu la demande d'avis du Conseil de la concurrence reçue le 8 septembre 2004,

Après en avoir délibéré le 12 octobre 2004,

Par courrier en date du 23 juillet 2004, le Conseil de la concurrence a été saisi, en application  
de l'article L.462-1 du Code de commerce, d'une demande d'avis émanant du Syndicat  
intercommunal de la périphérie de Paris pour l'électricité et les réseaux de communication  
(SIPPEREC). Celui-ci demande au Conseil de la concurrence de se prononcer sur les  
conditions d'accès aux sous-répartiteurs de France Télécom.

Le SIPPEREC estime que les modalités techniques, financières et commerciales d'accès aux  
sous-répartiteurs de France Télécom ne créent pas des conditions équitables d'ouverture à la  
concurrence sur le marché du VDSL et ne permettent pas aux consommateurs de bénéficier  
d'offres haut débit diversifiées.

Outres les aspects tarifaires, les principales critiques formulées par le SIPPEREC à l'égard  
l'offre de référence de France Télécom sont les suivantes :

- aucune technique xDSL ne fait partie des technologies autorisées au sous-répartiteur,
- l'offre de référence exclut l'accès partagé au sous-répartiteur,

- l'offre de référence oblige les opérateurs tiers à installer sur les sites de colocalisation les mêmes équipements que ceux de France Télécom,
- les modalités d'accès aux informations liées à la localisation et aux caractéristiques des sous-répartiteurs et le délai excessif de traitement des commandes constituent une barrière à l'entrée de nouveaux entrants sur la sous-boucle locale.

Dans le cadre du présent avis, l'Autorité souhaite préciser le contexte dans lequel les dispositions relatives à l'accès à la sous-boucle locale doivent aujourd'hui être appréhendées. En revanche, les questions liées aux tarifs du dégroupage semblent sortir du cadre du présent avis.

## **I. Le cadre général du dégroupage**

Le réseau local existant en France est la propriété de France Télécom. Il s'agit de la partie la plus capillaire du réseau de l'opérateur historique qui raccorde au moyen d'une paire de cuivre chacun de ses abonnés au central local (NRA).

Ce réseau a nécessité de lourds investissements, de sorte qu'il n'est pas possible économiquement, pour un nouvel opérateur, de le répliquer intégralement. Pourtant, y avoir un accès direct est d'une importance stratégique puisqu'il permet à un opérateur de gérer de bout en bout le réseau qui le relie à ses clients et de construire ainsi des offres différenciées. Il a été décidé au niveau européen que l'opérateur historique devrait fournir à ses concurrents un accès direct à sa boucle locale : c'est le dégroupage de la boucle locale.

Cet accès dégroupé au réseau local consiste en la fourniture de paires de cuivre nues à l'opérateur alternatif qui installe alors lui-même ses propres équipements de transmission sur ces paires. L'usage du réseau local de l'opérateur historique est rémunéré par l'opérateur utilisateur.

Le dégroupage se décline en deux possibilités. Le dégroupage total 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 à celui de l'opérateur nouvel entrant.

Le dégroupage partiel 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, utilisée par le service téléphonique, reste à la disposition de France Télécom.

Les travaux préparatoires au dégroupage de la boucle locale en France ont été engagés dès 1999 par l'ART.

A la suite d'une consultation publique sur le développement de la concurrence sur le marché local en France, l'ensemble des acteurs a été réuni en décembre 1999 à l'initiative de l'Autorité pour examiner un programme et un calendrier de travail. La création d'un groupe de travail a alors été décidé, avec pour mission d'établir les conditions techniques et tarifaires rendant possible une expérimentation de l'accès à la paire de cuivre puis sa mise en œuvre commerciale. A la suite des travaux préliminaires engagés par le groupe, une première phase expérimentale a été lancée le 3 juillet 2000.

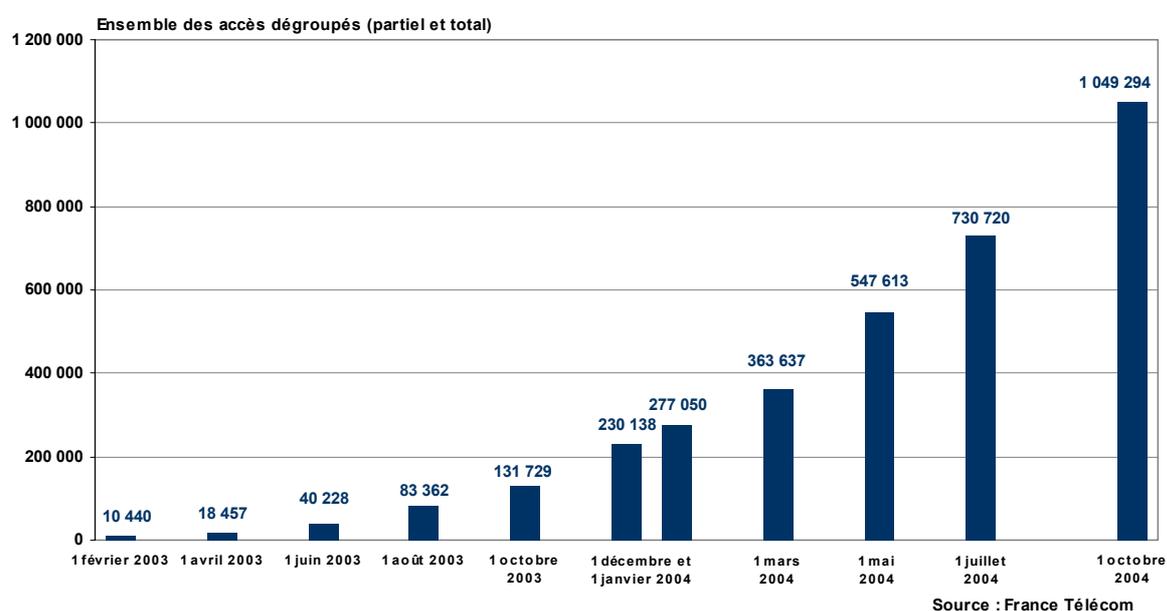
En parallèle à ces développements techniques et opérationnels, le cadre juridique du dégroupage a été précisé par l'adoption du règlement européen n° 2887/2000 du 18 décembre

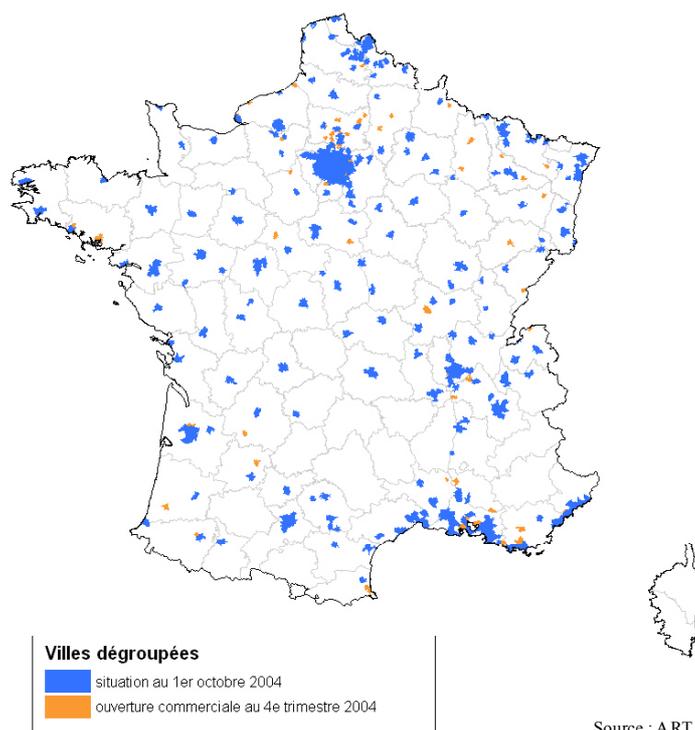
2000, attribuant les compétences nécessaires aux régulateurs pour la mise en œuvre du dégroupage.

Malgré ces travaux menés en amont et l'existence d'un cadre juridique stable, le dégroupage de la boucle locale n'a connu son essor commercial qu'à partir de la fin de l'année 2002.

Deux années ont été nécessaires pour que le dégroupage de la boucle locale connaisse des conditions tarifaires, techniques et opérationnelles satisfaisantes pour être utilisé à grande échelle. Ces améliorations ont été rendues possibles notamment par la poursuite de travaux multilatéraux techniques, opérationnels et tarifaires, ainsi que par trois modifications de l'offre de référence de France Télécom par l'ART, en février et avril 2001 et en avril 2002.

Aujourd'hui, alors que le nombre de paires dégroupées dépasse 1 million, les opérateurs concentrent toujours leurs efforts sur le dégroupage au niveau du répartiteur.





Le niveau d'avancement du dégroupage de la sous-boucle locale est moindre. L'offre de référence de France Télécom du 16 juillet 2001 n'incluait pas de dispositions relatives au dégroupage de la sous-boucle. Par la suite, dans un courrier en date du 20 mars 2002, la Commission européenne mettait en demeure la France de se conformer au règlement européen, estimant que l'offre de référence n'était pas suffisamment dégroupée et notamment qu'il y manquait certains éléments nécessaires au dégroupage des sous-boucles.

France Télécom a donc été amenée à introduire l'accès total à la sous-boucle locale dans son offre de référence de printemps 2002. Les travaux techniques et opérationnels consécutifs à l'autorisation théorique de cette forme de dégroupage ont débuté au second semestre 2002 et n'ont pas encore abouti à ce jour.

Ainsi, l'offre de référence de France Télécom reste encore en partie théorique à propos du dégroupage au sous-répartiteur.

Notamment, pour les raisons qui sont exposées dans les lignes qui suivent, aucune technique xDSL n'est pour le moment autorisée au sous-répartiteur. Par ailleurs, les processus opérationnels qui ont été développés pour industrialiser le dégroupage au répartiteur ne sont pas nécessairement transposables au cas de la sous-boucle locale ; les processus spécifiques au dégroupage de la sous-boucle locale restent essentiellement manuels. Enfin, la question de l'accès partagé au sous-répartiteur sera traitée.

## II. Les technologies autorisées à la sous-boucle

Le SIPPEREC indique dans sa demande d'avis que l'offre de référence de France Télécom exclut les techniques xDSL des techniques autorisées aux sous-répartiteurs.

Il convient tout d'abord de rappeler le processus permettant d'autoriser de nouvelles techniques à la boucle locale et à la sous-boucle locale.

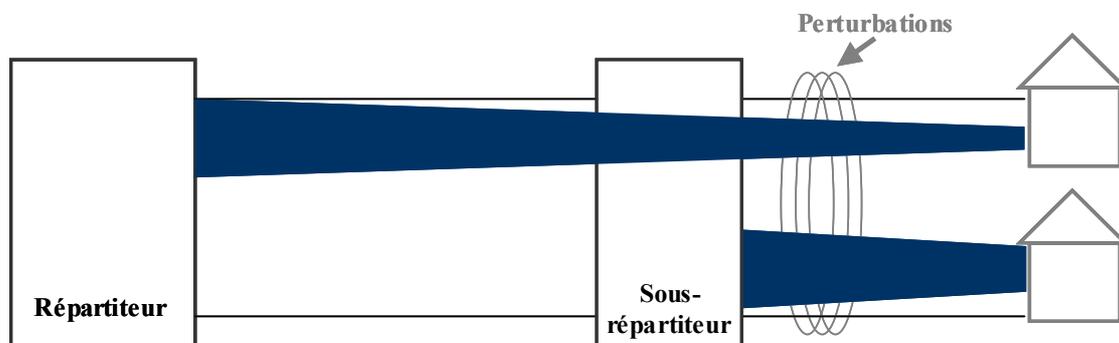
## II.1 Problématique

En matière de boucle locale cuivre, l'innovation technologique se matérialise par l'introduction de nouvelles technologies permettant de supporter des débits plus élevés et en définitive des services plus performants.

En matière d'accès à la boucle locale, il convient de s'assurer que ces nouvelles technologies sont compatibles avec celles déjà mise en œuvre sur le réseau de France Télécom. En effet, de la même manière que deux équipements radio peuvent se brouiller mutuellement lorsqu'ils sont trop proches l'un de l'autre, les signaux véhiculés sur une paire de cuivre peuvent perturber ceux transitant par des paires de cuivres adjacentes, particulièrement dans les hautes fréquences.

L'introduction d'une nouvelle technologie dans le réseau d'accès de France Télécom, notamment d'une technologie xDSL, est ainsi susceptible de perturber les technologies existantes. Chaque nouvelle technologie doit donc être étudiée et expérimentée, et éventuellement bridée, avant d'être autorisée afin de limiter les perturbations des technologies déjà autorisées.

S'agissant du cas particulier de la sous-boucle locale, les principales difficultés liées à l'introduction de techniques xDSL au sous-répartiteur proviennent d'un différentiel de puissance entre des paires adjacentes. Comme l'indique le graphique suivant, le signal émis sur une paire dégroupée au répartiteur est d'abord fort puis s'affaiblit à mesure de sa progression. Il est donc plus faible au passage du sous-répartiteur.



Or, le signal qui est produit sur une paire dégroupée au sous-répartiteur est nécessairement plus fort que celui qui provient du répartiteur. Si ces deux paires sont proches, celle dégroupée au sous-répartiteur viendra perturber le signal de la paire dégroupée au répartiteur.

L'introduction d'une nouvelle technique au sous-répartiteur n'a pas uniquement un impact sur les techniques déjà mises en œuvre au répartiteur : elle conduit également à limiter le champ de techniques utilisables dans le futur. Ainsi, l'autorisation sans restriction d'une technologie au sous-répartiteur, même si elle est compatible avec celles utilisées actuellement au répartiteur, pourrait interdire l'utilisation dans le futur de certaines nouvelles techniques au répartiteur qui offriraient pourtant des débits supérieurs.

La définition des modalités d'autorisation de techniques au sous-répartiteur nécessite donc un examen technique approfondi, tenant compte d'études prospectives.

## **II.2 Autorisation des nouvelles techniques**

L'article 3.2 du règlement européen du 18 décembre 2000 relatif au dégroupage de l'accès à la boucle locale prévoit que : « *Les demandes (d'accès à la boucle locale) ne peuvent être rejetées que sur la base de critères objectifs afférents à la faisabilité technique ou à la nécessité de préserver l'intégrité du réseau.* »

Par ailleurs, l'offre de référence de France Télécom du 12 décembre 2003 dans son chapitre 3.2.3 précise que : « *les techniques mises en œuvre dans le cadre d'un accès total ou d'un accès partagé doivent respecter l'intégrité de la boucle locale de France Télécom et ne pas perturber les services existants qu'elle supporte.* »

Ainsi, la mise en œuvre de l'accès à la boucle locale, d'une part, ne doit pas conduire à affecter l'intégrité du réseau de France Télécom, et, d'autre part, ne doit pas être limitée, notamment en termes de technologies utilisées, par des contraintes indues.

Il convient donc de déterminer les règles relatives à l'utilisation des différentes techniques sur le réseau local de France Télécom dans le respect de ces deux contraintes.

Dans cet esprit, l'Autorité a créé par décision n°02-752 du 19 septembre 2002 un « Comité d'experts pour l'introduction de nouvelles techniques sur la boucle locale » réunissant France Télécom, les opérateurs ayant signé une convention d'accès à la boucle locale, qui sont à ce jour Altitude Telecom, Axione, Bretagne Telecom, Cegetel, Cambio, Colt, Dauphin Telecom, Easynet, Free Telecom, Neuf Telecom, Telecom Italia France, Teloise et Tiscali, et les principaux industriels du secteur : Alcatel, ECI Telecom, Ericsson, Lucent Technologies et Sagem.

Ce Comité est chargé d'émettre des avis sur les questions techniques relatives à l'introduction de technologies nouvelles dans la boucle locale et notamment d'évaluer l'intensité des perturbations produites par les nouvelles techniques sur les paires de cuivre adjacentes. Ce Comité peut être saisi par l'Autorité ou par un opérateur.

La présidente du Comité définit, en accord avec le président de l'ART, le programme de travail du Comité d'experts.

Pour chaque technique étudiée, le Comité étudie les aspects théoriques (mesures et masques de fréquence), décide d'une simulation en réseau captif et autorise *in fine* une expérimentation sur le terrain. Les opérateurs réalisent les expérimentations permettant de valider les conclusions des études théoriques.

Après qu'un avis positif a été rendu par le Comité, France Télécom peut soit spontanément prendre acte des conclusions du Comité et introduire la nouvelle technique dans son offre de référence, soit rejeter les conclusions du Comité. Dans ce dernier cas, l'Autorité peut être amenée à trancher un éventuel différend ou à modifier l'offre de référence de France Télécom sur ce point.

## **II.3 Le cas de la sous-boucle**

Le 29 novembre 2002, le Président de l'Autorité, demandait à Mme Catherine Mancini, Présidente du Comité, d'engager des travaux relatifs à l'autorisation de techniques nouvelles au sous-répartiteur.

Dans son avis du 31 mars 2003, le Comité indiquait que les services téléphoniques de base (POTS : *plain old telephone services*) et les modems vocaux étaient autorisés à la sous-boucle. Ces techniques ont alors été introduites par France Télécom dans son offre de référence du 12 décembre 2003.

Dans ce même avis, le Comité définissait un programme d'étude, visant à l'examen de l'introduction successive de techniques xDSL, en analysant en priorité et simultanément les techniques ADSL et ADSL 2+. Les études nécessaires à l'autorisation des techniques SHDSL, VDSL et HDSL 2 paires, également candidates, étaient programmées ultérieurement.

Pour l'étude des technologies au sous-répartiteur, le Comité a défini un principe d'autorisation selon lequel, « *les systèmes déployés au sous-répartiteur ne doivent en aucun cas perturber les systèmes autorisés au répartiteur, qu'ils soient déployés ou à venir* ».

Pour s'assurer du respect de ce principe, et de la même manière que pour l'autorisation de techniques nouvelles au répartiteur, le Comité étudie pour chaque technique envisagée au sous-répartiteur, les aspects théoriques, décide ensuite d'une simulation en réseau captif et autorise *in fine* une expérimentation sur le terrain.

Le 23 avril 2003, le Président de l'Autorité approuvait ce programme d'étude.

Dans son deuxième avis portant sur l'autorisation de technologies à la sous-boucle locale, en date du 18 novembre 2003, le Comité concluait que la technique ADSL 2+ était, parmi les techniques de type ADSL, la seule solution envisageable au sous-répartiteur, les techniques ADSL et ADSL2 ayant été jugées perturbantes vis-à-vis des techniques ADSL déjà déployées au niveau des répartiteurs.

Par suite, conformément au calendrier de travail du Comité, la première technique étudiée pour une autorisation au sous-répartiteur a été l'ADSL 2+. Les études théoriques ont été menées au cours de l'année 2004, et ont conduit à distinguer deux cas en fonction de l'affaiblissement du signal mesuré entre répartiteur et sous-répartiteur. Ces conclusions ont été présentées par le Comité d'expert dans un avis en date du 22 mars 2004, joint en annexe. Suite à cette étude théorique et à des tests menés en réseau captif, les expérimentations sur le terrain, ultime étape de l'analyse, vont débiter dans les prochains jours.

La prochaine étude du Comité, pour l'autorisation d'une nouvelle technique au sous-répartiteur, doit porter sur le VDSL. Lors de la dernière réunion du groupe, le 7 octobre 2004, le calendrier de travail a été défini de la manière suivante. Les études théoriques doivent être achevées en décembre 2004. Les simulations en réseau captif devraient être réalisées au cours du premier trimestre 2005 et s'il apparaît que les modalités techniques retenues ne sont pas perturbatrices, des expérimentations en conditions réelles pourront être menées au second trimestre 2005.

Ainsi, bien que des travaux soient en cours, qui pourraient notamment déboucher prochainement sur l'autorisation de l'ADSL 2+, sous certaines conditions, au sous-répartiteur, aucune technique xDSL n'a à ce jour reçu un avis favorable de la part du Comité d'expert pour une mise en œuvre au sous-répartiteur.

Enfin, il convient de rappeler que, conformément au principe de non-discrimination, France Télécom n'exploite pas pour ses propres besoins de façon commerciale, *i.e.* hors expérimentations, d'éléments actifs de type xDSL au sous-répartiteur.

### III. Les aspects opérationnels du dégroupage de la sous-boucle locale

Au-delà de l'absence des technologies xDSL de la liste des techniques autorisées d'emploi pour le dégroupage à la sous-boucle locale, le SIPPEREC évoque dans sa saisine différents points d'ordre opérationnel dont il estime que les modalités actuelles ne sont pas satisfaisantes. Ces points sont notamment :

- les modalités de cohabitation des équipements (plus précisément, selon le SIPPEREC, « l'obligation faite aux opérateurs tiers d'installer sur les sites de cohabitation les mêmes équipements que ceux de France Télécom ») ;
- les modalités de fourniture d'informations préalables au dégroupage ;
- le délai de traitement des commandes demandé par France Télécom.

Les coûts et des délais des opérations dénoncées par le SIPPEREC résultent pour l'essentiel de deux facteurs : leur traitement manuel d'une part et leur caractère exceptionnel pour France Télécom d'autre part.

Les premières expérimentations de dégroupage de la sous-boucle locale débutent cet automne. Dans ces conditions, les modalités opérationnelles du dégroupage au sous-répartiteur ne peuvent être aussi avancées que celles mises en place pour le dégroupage au répartiteur, qui a pour sa part été expérimenté dès 2001 et utilisé à grande échelle par les opérateurs depuis fin 2002. Les tâches spécifiques au dégroupage de la sous-boucle locale ne sont donc à ce jour pas encore rodées.

Par ailleurs, ces tâches spécifiques au dégroupage de la sous-boucle sont traitées le plus souvent de façon manuelle. L'automatisation de ces processus permettrait de réduire les délais incriminés, comme cela a été le cas pour différents processus propres au dégroupage de la boucle locale (commande des accès, dépôt des avis de panne, processus d'éligibilité...).

Cependant, une telle automatisation est coûteuse pour France Télécom et, *in fine*, pour les opérateurs clients de l'offre. Ce coût doit être mis en regard des améliorations escomptées sur le processus de dégroupage et donc, en particulier, des volumes de commande concernés et des demandes, hiérarchisées, exprimées par les opérateurs clients de l'offre. Il ne semblerait pas proportionné d'exiger de France Télécom la mise en place de processus parfaitement optimisés et automatisés pour une demande encore limitée à une seule expérimentation de dégroupage à la sous-boucle locale.

Par exemple, si la mise en place d'un serveur d'éligibilité automatisé, qui peut représenter un investissement de plusieurs millions d'euros, est pertinente pour l'ADSL au répartiteur, qui concerne plusieurs millions de lignes, elle apparaît comme moins immédiate dans le cas du dégroupage au sous-répartiteur qui n'est pour le moment que dans une phase expérimentale.

Un équilibre doit donc être trouvé entre le degré d'optimisation d'une offre et la demande des opérateurs.

Dans cet esprit, un groupe de travail opérationnel animé par l'ART réunit périodiquement France Télécom et l'ensemble des opérateurs du dégroupage afin d'identifier les difficultés opérationnelles qui apparaissent comme prioritaires et d'y trouver des solutions.

Une réunion portant spécifiquement sur le déroulement opérationnel du dégroupage de la sous-boucle locale a eu lieu le 20 octobre 2003. Les différentes étapes du processus opérationnel ont été passées en revue, en vue notamment de rendre possible les expérimentations prévues cet automne :

- la fourniture d'information préalable (adresse des sous-répartiteurs et leur zone arrière),
- les solutions de cohabitation, avec en particulier la colocalisation distante,
- la commande et la livraison de paires,
- le service après vente.

L'opportunité de développer des processus plus automatisés pour chacune de ces étapes sera abordée au cours des prochains mois par ce groupe opérationnel en fonctions de la demande des opérateurs, conformément à la logique développée ci-dessus.

Concernant enfin la remarque du SIPPEREC sur les modalités de cohabitation (plus précisément, « *l'obligation faite aux opérateurs tiers d'installer sur les sites de cohabitation les mêmes équipements que ceux de France Télécom* »), il s'avère que le paragraphe incriminé de l'offre de référence (« *art 7.1.1.2* ») correspond à une version de l'offre de référence datant de 2001. Cette modalité est absente de l'offre de référence en vigueur.

#### **IV. Le cas particulier de l'accès partagé à la sous-boucle locale**

Le SIPPEREC indique que les modalités fixées par l'offre de référence de France Télécom excluent l'accès partagé au sous-répartiteur.

##### ***IV.1 Le règlement du Parlement européen et du Conseil du 18 décembre 2000 relatif au dégroupage de l'accès à la boucle locale***

L'article 2 e) du règlement européen précise que l'on entend par « *accès dégroupé à la boucle locale* » le fait de fournir un accès totalement dégroupé ou un accès partagé à la boucle locale.

L'article 2 g) du règlement européen définit l'accès partagé à la boucle locale comme la possibilité de fournir un accès à la boucle locale ou à la sous-boucle locale de l'opérateur notifié autorisant l'usage des fréquences non vocales du spectre de fréquences sur la paire torsadée métallique. La boucle locale continue d'être utilisée par l'opérateur notifié pour fournir le service téléphonique au public.

Au terme de ce règlement, accès total et accès partagé doivent donc pouvoir être fournis indifféremment au répartiteur et au sous-répartiteur.

France Télécom n'a toutefois pas inclus dans son offre de référence la prestation d'accès partagé à la sous-boucle locale.

##### ***IV.2 La mise en œuvre de l'accès partagé à la sous-boucle locale est lourd et complexe***

Un sous-répartiteur est le plus souvent une armoire installée dans la rue ou à l'intérieur d'un bâtiment, dont la taille est limitée. Il peut s'agir également d'installations en chambre souterraine qui pose alors un problème d'accessibilité. Dans tous les cas, les équipements qu'elles peuvent abriter sont nécessairement en nombre restreint.

Plus précisément, la hauteur d'une armoire de sous-répartition est généralement comprise entre un et deux mètres, sa largeur est légèrement supérieure à 1 mètre et sa profondeur

n'excède pas 50 cm. En comparaison, les répartiteurs hébergeant aujourd'hui des équipements de dégroupage sont le plus souvent des bâtiments comportant une ou plusieurs salles.

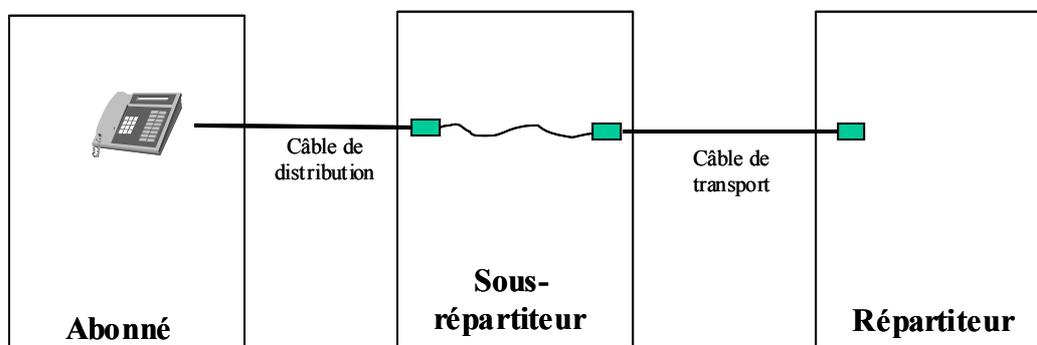
Le dégroupage est une opération technique qui nécessite la mise en place par France Télécom d'équipements supplémentaires au niveau du répartiteur ou du sous-répartiteur, en plus de son ingénierie traditionnelle.

En outre, le dégroupage partiel nécessite l'installation de plus d'équipements que le dégroupage total. En effet, alors que la ligne téléphonique, dans le dégroupage total, reste unique, le dégroupage partiel implique un dédoublement physique de celle-ci qui nécessite des équipements supplémentaires : des filtres, des câbles de renvois, des têtes de câble, les fermes et les réglettes correspondantes et l'ensemble des jarretières qui sont nécessaires pour relier ces équipements. Ces équipements sont de la responsabilité de France Télécom et non de l'opérateur dégroupé. Ils doivent donc être hébergés par France Télécom et non dans l'armoire distante installée par l'opérateur pour héberger ses propres équipements.

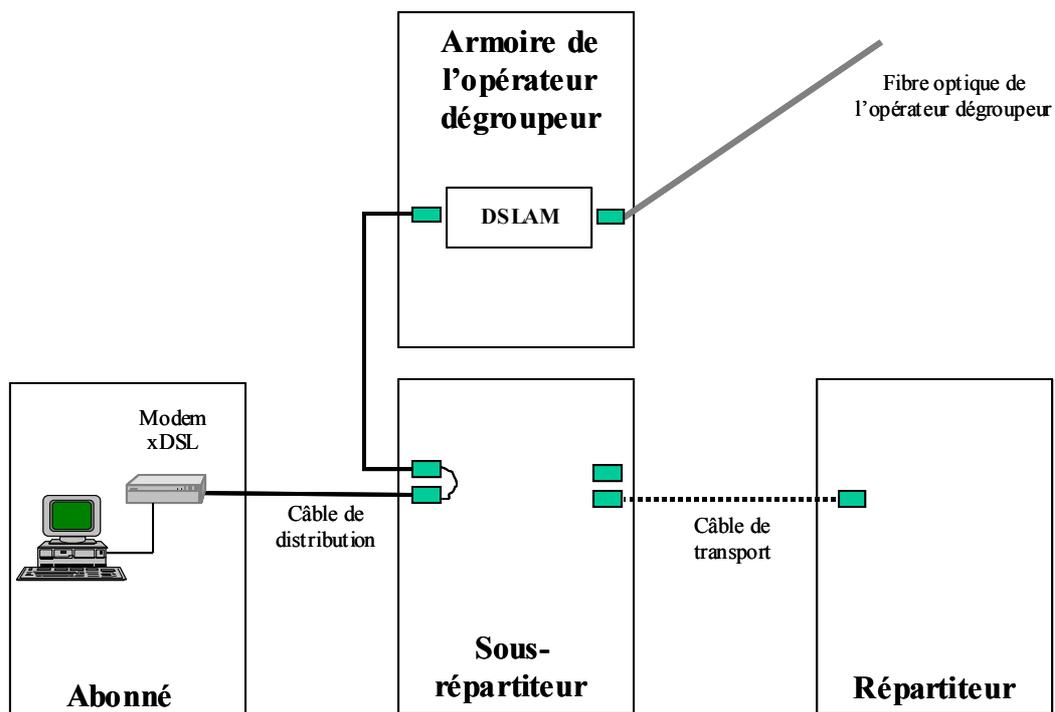
La mise en œuvre du dégroupage partiel au sous-répartiteur peut donc dans certains cas nécessiter l'agrandissement des armoires de sous-répartition afin d'y installer les filtres, les têtes de câble et les fermes additionnelles.

Les schémas suivants illustrent les différentes situations au sous-répartiteur :

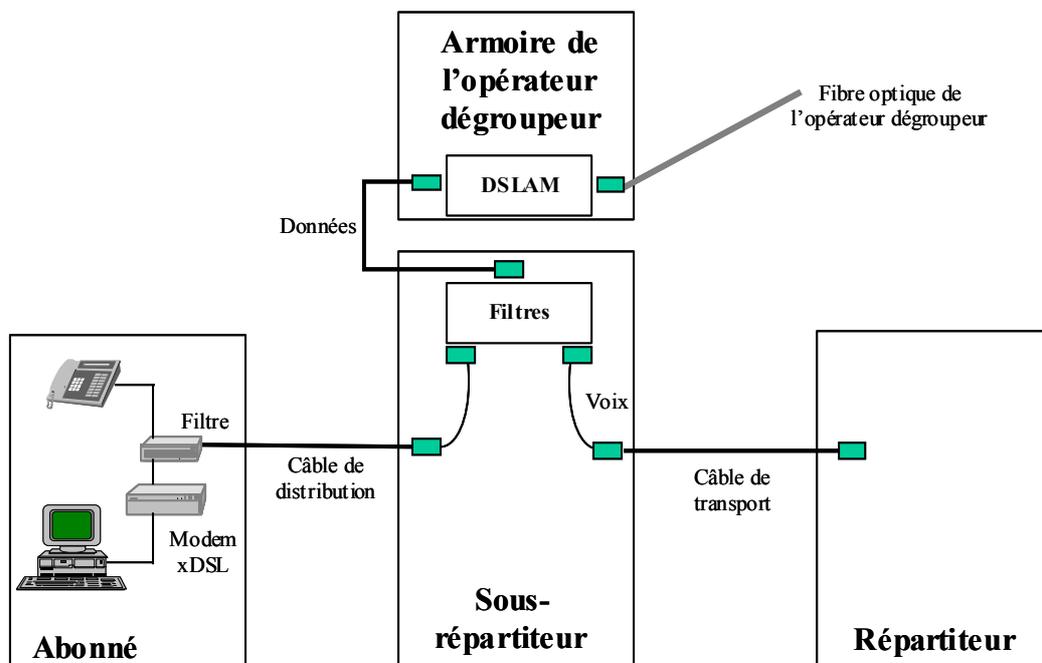
### Situation initiale



### Situation de dégroupage total au sous-répartiteur



### Situation de dégroupage partiel au sous-répartiteur



Il apparaît donc que la mise en œuvre du dégroupage partiel à la sous-boucle locale semble être à la fois plus coûteuse et plus complexe que le dégroupage partiel de la boucle locale ou que le dégroupage total à la sous-boucle locale.

Au regard des éléments qui précèdent, la question de l'opportunité de la mise en œuvre du dégroupage partiel au sous-répartiteur, alors même que le marché semble s'orienter vers le dégroupage total, reste ouverte.

Les expérimentations qui vont débuter en matière de dégroupage à la sous-boucle permettront d'apporter des éléments de réponse supplémentaires.

## **V. Conclusion**

La demande d'avis du SIPPEREC porte sur des aspects du dégroupage qui apparaissent aujourd'hui en décalage avec les demandes exprimées par les opérateurs dégroupés.

Tout d'abord, aucune technologie n'a à ce jour reçu de validation de la part du Comité d'experts pour être utilisée au niveau du sous-répartiteur. Néanmoins, les études techniques sont en cours et des expérimentations concernant l'ADSL 2+ vont avoir lieu cet automne. La question de l'introduction du VDSL, sur laquelle porte la demande du SIPPEREC, sera examinée en fonction des demandes des opérateurs dégroupés dans le cadre du Comité d'experts.

Par ailleurs, la mise en œuvre opérationnelle du dégroupage au sous-répartiteur, qu'il s'agisse du dégroupage total et plus encore du dégroupage partiel, nécessitera des réflexions et des développements spécifiques, les processus opérationnels actuellement en œuvre en matière de dégroupage de la boucle locale n'étant que partiellement transposables au dégroupage de la sous-boucle. Ces modalités évoluent constamment dans le temps et de manière proportionnée aux demandes du marché et à celles des opérateurs dégroupés.

Fait à Paris, le 12 octobre 2004

Le Président

Paul Champsaur

# **Avis du Comité d'Experts concernant l'autorisation des techniques RE-ADSL et ADSL2+ au répartiteur et sous-répartiteur dans le cadre de l'accès à la sous-boucle locale de France Télécom**

**Le 22 mars 2004**

## **1. Introduction**

Le Comité d'Experts présente ci-après l'avancement de ses travaux portant sur l'introduction des techniques RE-ADSL et ADSL2+ pour les opérateurs ayant signé une convention avec France Télécom dans la boucle ou la sous-boucle locale.

## **2. Démarche du Comité**

Le Comité a appliqué les principes qu'il avait définis précédemment, à savoir :

- l'autorisation de techniques xDSL au sous-répartiteur (SR) ne doit en aucun cas conduire à des interdictions d'emploi partielles ou totales au répartiteur (NRA) de techniques xDSL, faisant partie de la liste des techniques autorisées,
- les bruits introduits par les systèmes actifs au SR ne doivent pas être supérieurs aux bruits introduits par les systèmes actifs au NRA autorisés d'emploi,
- les règles de déploiement opérationnel doivent être aussi simples que possible.

Il a déjà été clairement identifié que l'ADSL/ADSL2 au SR est une technique polluante vis-à-vis des techniques ADSL déjà déployées au NRA correspondant et ne pourra être retenue, voir avis du Comité réf. 'DEX031020-5 ADSL sous-boucle'.

La technique ADSL2+ a été identifiée par le Comité comme étant mieux adaptée que l'ADSL/ADSL2 pour un déploiement au SR. L'adoption au premier semestre 2003 de la norme ITU G.DMT 992.5 et la disponibilité industrielle prochaine d'équipements ADSL2+ constituent des réponses efficaces au problème posé, au sens de l'optimisation de la gestion du spectre de fréquence et de la mise en œuvre opérationnelle, tant au SR qu'au NRA.

La technique RE-ADSL, qui devrait être prochainement normalisée par l'ITU, est intéressante pour atteindre à partir du NRA des abonnés distants qui ne sont pas aujourd'hui couverts par les techniques ADSL/ADSL2/ADSL2+.

Ces techniques font l'objet de l'étude du présent document, l'objectif étant d'examiner si d'éventuelles restrictions d'ordre général (par exemple une atténuation minimale entre NRA et SR) sont nécessaires ou non, sur une base théorique dont l'examen est achevé.

### **3. Etude de l'introduction de la technique RE-ADSL au NRA**

Pour envisager l'introduction de cette technique, le Comité d'Experts a évoqué le pouvoir perturbateur du RE-ADSL sur les autres techniques autorisées d'emploi.

Il s'avère que le pouvoir perturbateur du RE-ADSL apparaît comme identique à celui de l'ADSL sur le canal remontant et plus faible que celui de l'ADSL pour le canal descendant. Par ailleurs l'impact sur les performances SHDSL est négligeable.

Le Comité d'Experts adopte donc le principe d'autorisation de la technique RE-ADSL au NRA, étant donné l'absence de difficultés particulières au plan spectral. Il reste à finaliser les détails.

Le projet de l'annexe L de la recommandation UIT-T G 992.3, appelée à devenir une norme, présente une problématique de choix entre des masques M1 et/ou M2 en canal remontant:

- le masque M1 autorisant un spectre plus large qui privilégie le débit au détriment des clients éloignés en canal remontant,
- le masque M2 au spectre plus étroit, qui privilégie la portée au détriment du débit.

L'opérateur peut imposer le choix entre M1 et M2 au niveau du DSLAM.

Le Comité propose de conserver les 2 possibilités de masque M1 et M2 et de finaliser le choix en faveur de M1 ou M2 ou M1&M2, à l'issue de la simulation en réseau captif et avant l'expérimentation (voir calendrier au paragraphe 5 de ce document). Aucune autre condition n'est à envisager.

### **4. Etude de l'introduction de l'ADSL2+ au NRA et au SR**

L'étude menée a visé à éviter les possibilités d'interférences lors de l'introduction d'un DSLAM au niveau de la sous-répartition et s'inscrit donc dans l'idée de créer deux domaines fréquentiels quasiment disjoints entre les systèmes déployés depuis le NRA et ceux qui seront déployés depuis le SR.

Cette démarche s'appuie sur le fait que le câble de la boucle locale a des caractéristiques telles que les fréquences élevées (par ex. supérieures à 1,1 MHz) sont au-

delà d'une certaine distance rapidement inutilisables pour les systèmes déployés depuis le NRA.

L'objectif des simulations dont les résultats sont présentés ci-dessous est d'aider à mieux appréhender les contraintes opérationnelles (notamment en terme de distance ou d'affaiblissement entre NRA et SR) qui permettraient de rendre négligeables les interactions potentielles entre:

- les systèmes ADSL2+ (conformes à la norme ITU G 992.5) déployés dans la zone de couverture du NRA,
- les systèmes ADSL2+ déployés depuis le SR avec un gabarit spectral de puissance adapté (gabarit limité pour le canal descendant entre 1,1 MHz et 2,2 MHz).

## Résultats obtenus

Les simulations effectuées permettent de comparer les performances susceptibles d'être atteintes depuis le NRA avec l'ADSL2 d'une part (spectre limité à 1,1 MHz) et avec l'ADSL2+ d'autre part (spectre allant jusqu'à 2,2 MHz), ceci en présence de différents scénarios de bruit.

Pour l'ADSL2+, deux options ont été envisagées, pour tenir compte des incertitudes qui demeurent sur l'implémentation des produits industriels:

- option a, correspondant à un scénario où la PSD entre 0 et 1,1 MHz est limitée pour prendre en compte les contraintes sur la puissance totale du système,
- option b, correspondant à une hypothèse où la PSD entre 0 et 1,1 MHz est la même en ADSL2+ qu'en ADSL2 (optimisation, lorsque les fréquences plus élevées deviennent inutilisables, de l'usage de cette partie basse du spectre).

Les scénarios de bruit retenus pour les simulations par le Comité d'Experts figurent ci-après:

- bruit ART 1: 15 ADSL, 4 HDSL, 10 RNIS, 15 SDSL (bruit "ETSI B" <sup>1</sup> )
- bruit ART 1 bis: 49 ADSL (bruit "ETSI D")
- bruit ART 2: 12 ADSL, 1 HDSL 3 RNIS, 3 SDSL

---

<sup>1</sup> ref. ETSI/STC TM6(98)10, rev 5 (feb 5, 2001)

- bruit ART 3: 9 ADSL, 2 HDSL, 3 RNIS, 6 SDSL

Les résultats obtenus (voir figure ci-dessous) montrent qu'au-delà d'une valeur typique de 35 dB, les débits potentiellement offerts par l'ADSL2+ sont globalement équivalents à ceux de l'ADSL2.

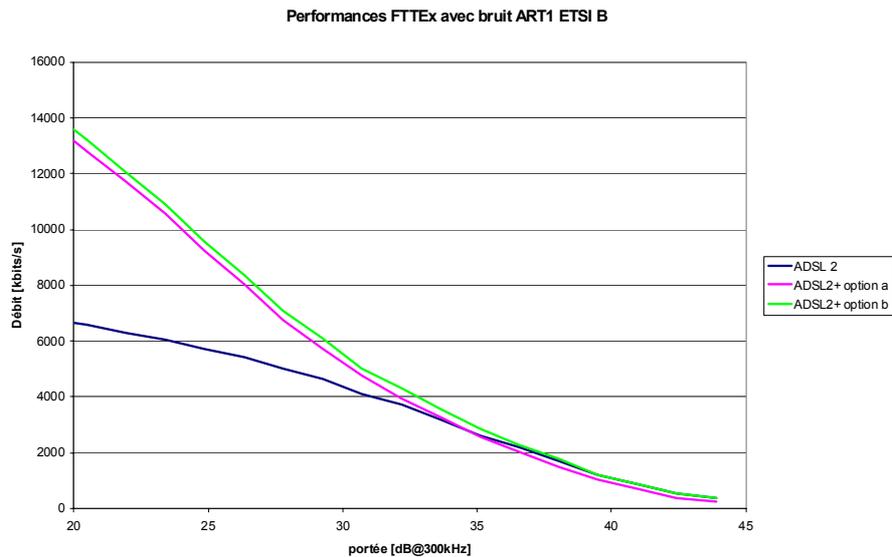


Figure n°1: Comparaison des performances débit/portée des systèmes ADSL2/2+ avec un scénario de bruit ART 1 (ETSI B)

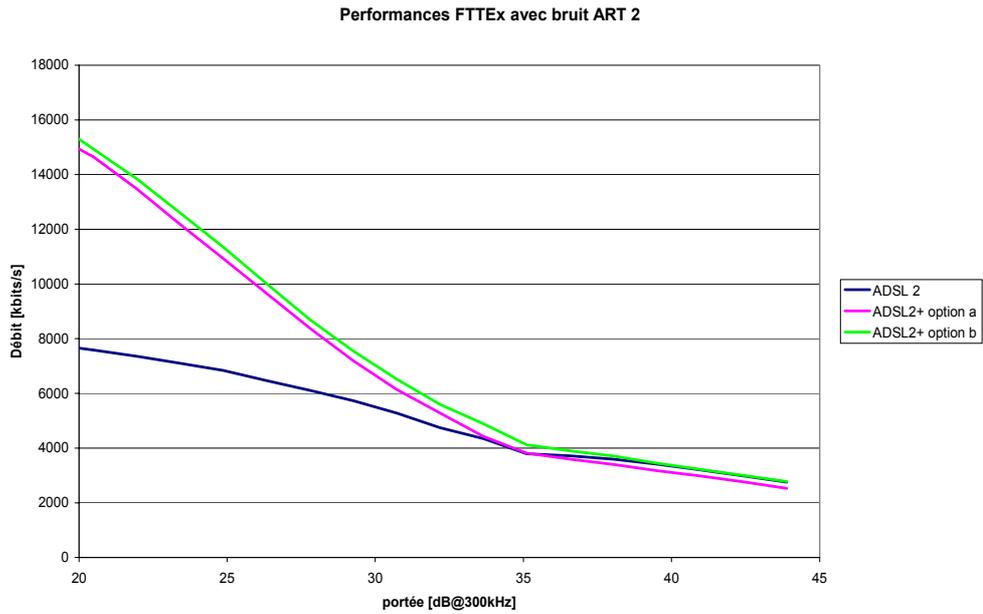


Figure n°2: Comparaison des performances débit/portée des systèmes ADSL2/2+ avec un scénario de bruit ART 2

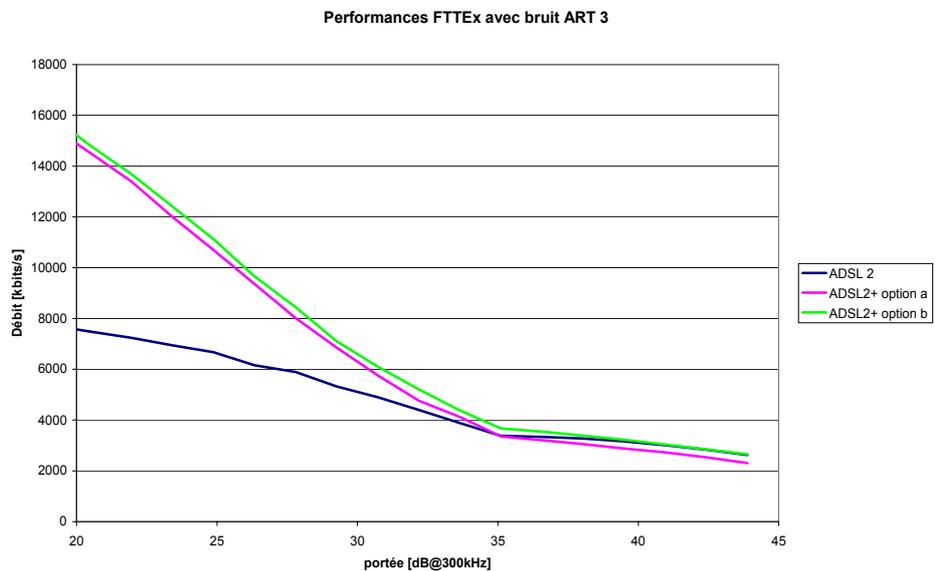


Figure n°3: Comparaison des performances débit/portée des systèmes ADSL2/2+ avec un scénario de bruit ART 3

## **Conclusion :**

Au vu des résultats présentés ci-dessus, la valeur de 35 dB est retenue dans l'immédiat comme valeur d'affaiblissement minimal à 300 kHz entre le NRA et le SR, en cas de déploiement de l'ADSL2+ au SR (spectre limité au SR pour le canal descendant entre 1,1 MHz et 2,2 MHz).

Cette valeur permet de protéger le domaine d'emploi potentiel de l'ADSL2+ depuis le NRA dans les scénarios de bruit considérés.

Elle correspond à une distance minimale de l'ordre de 2,3 km avec une paire de calibre 4/10. Avec un autre calibre, la distance minimale est plus grande.

La valeur d'atténuation seuil de 35 dB, de même que la fréquence seuil de 1,1MHz retenue dans l'immédiat devront être examinées de nouveau par le Comité à l'issue des tests en réseau captif, voir calendrier au paragraphe 5 de ce document.

La technique ADSL2+ peut être par ailleurs déployée au NRA sans contrainte particulière.

Comment décider qu'un SR est éligible pour l'emploi de l'ADSL2+ ?

Si des câbles de différents calibres sont utilisés entre NRA et SR, comment décide-t-on qu'un SR est éligible, étant donné l'atténuation minimale admissible entre NRA et SR ?

Au plan technique, afin de respecter cette contrainte d'atténuation minimale, cela signifie qu'il faut prendre en compte le câble de plus gros calibre, lorsqu'il existe plusieurs câbles de différents calibres entre NRA et SR. Le Comité d'Experts pourra confirmer cette règle en même temps qu'il précisera la valeur d'atténuation minimale entre NRA et SR, à l'issue des tests en réseau captif.

Une demande pourra être formulée en parallèle au Comité Opérationnel, afin que la faisabilité opérationnelle de la solution proposée soit vérifiée.

## **5. Programme de travail global**

La mise à jour de ce programme de travail tient compte d'une part des conclusions du Comité sur l'introduction de la technique RE-ADSL et d'autre part de l'évolution du calendrier sur l'ADSL2+, lié principalement à la complexité de l'analyse théorique.

Le tableau suivant annule et remplace le programme publié en novembre 2003.

Technique	Résultats théoriques	Simulation en réseau captif	Expérimentation
ADSL/ADSL2 au SR	Clos. Résultats négatifs. Pas d'autorisation sauf expérimentation	-	Autorisée. Une demande en cours
RE-ADSL au NRA	Clos	Juin 2004	Septembre 2004
ADSL2+ au NRA	Clos	Juin 2004	Non nécessaire
ADSL2+ au SR	Clos	Juin 2004	Septembre 2004
SHDSL	A définir	A définir	A définir
VDSL	A définir	A définir	A définir
HDSL 2 paires	A définir	A définir	A définir

On estime qu'une autorisation de déploiement pourrait intervenir environ 3 mois après le début d'expérimentation, à condition de ne pas rencontrer de difficulté pendant l'expérimentation.

Des points d'action plus spécifiques sont précisés dans le tableau ci-après.

Thème	Action	Calendrier
Préparation expérimentations et déploiement	Etude technique par le Comité de la sécurité des personnes (abonnés et techniciens au SR)	Clos en mars 2004
Technique transitoire ADSL/ADSL2	Examen de l'opportunité d'une prolongation de l'expérimentation ADSL/ADSL2 sans filtre ou d'un élargissement de l'expérimentation à d'autres SR. Nécessité de l'étude de filtres ou non. Ces points ne peuvent être envisagés à l'heure actuelle, comme aucune expérimentation n'a démarré.	Pour mémoire
	Examen de $t_0$ et $t'$ , dates de fin de déploiement expérimental et de démontage de techniques ADSL/ADSL2 sans filtre au SR. Ces dates ont été fixées respectivement à décembre 2004 et mars 2005	Clos en Mars 2004
Technique RE-ADSL	Finaliser le choix de M1 ou M2 ou M1&M2	Juin 2004
Technique ADSL2+	Ré-examiner choix de l'atténuation minimale entre NRA et SR et de la fréquence minimale d'utilisation en voie descendante au SR	Juin 2004
RE-ADSL et ADSL2+	Revue du calendrier d'expérimentation et de début de déploiement	Juin 2004

## **6. Conclusion**

La technique RE-ADSL peut être autorisée d'emploi au répartiteur, sans contrainte majeure particulière. Il reste à préciser, à l'issue des tests en réseau captif qui se dérouleront en juin 2004, le choix d'un masque de fréquences en canal remontant qui pourrait être M1 ou M2 ou M1&M2 (cf. projet d'annexe L de la recommandation ITU G992.3). Une expérimentation pourrait débuter en septembre 2004 et le déploiement environ 3 mois après, si aucune difficulté majeure n'est rencontrée pendant l'expérimentation.

La technique ADSL2+, peut être autorisée d'emploi au répartiteur sans contrainte particulière. En juin 2004, des tests en réseau captif achèveront l'analyse de cette technique au répartiteur.

En ce qui concerne l'emploi de l'ADSL2+ au sous-répartiteur, le Comité d'Experts se prononce en faveur d'une autorisation d'emploi au sous-répartiteur, moyennant 2 contraintes d'emploi, l'une relative à la fréquence minimale utilisable de 1,1 MHz, l'autre à l'atténuation minimale du câble présent entre le sous-répartiteur et son répartiteur de 35 dB à 300 kHz. A l'issue des tests en réseau captif en juin 2004, ces contraintes seront ré-examinées pour conclusion avant l'expérimentation qui débuterait en septembre 2004, sous réserve de faisabilité des modalités opérationnelles, suivie d'un début de déploiement environ 3 mois après, si aucune difficulté majeure n'est rencontrée pendant l'expérimentation.

La contrainte liée à l'atténuation minimale du câble entre répartiteur et sous-répartiteur doit être traitée au plan opérationnel avant le démarrage de l'expérimentation prévue en septembre 2004.

Le calendrier de déploiement opérationnel de ces deux techniques, ainsi que les étapes expérimentales seront revus en juin 2004.

La sécurité des personnes, traitée en parallèle par le Comité d'Experts, fait l'objet d'un avis séparé, réf. DEX030912-2 sécurité sous-boucle.