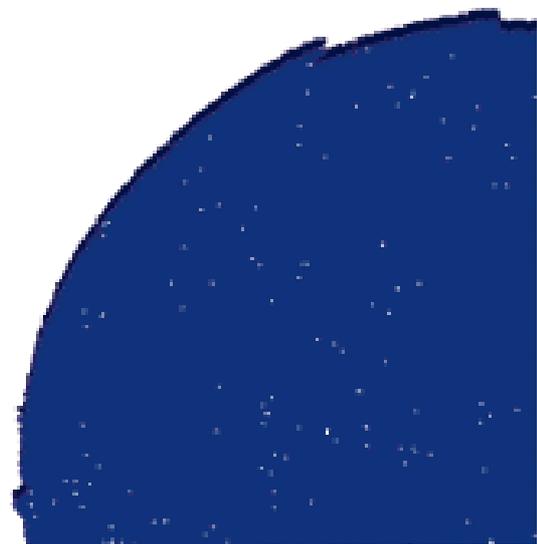


Novembre 2005

Modèle réglementaire du coût de l'accès dégroupé

*Notice explicative
Version mise à jour en novembre 2005*



Avertissement

Le modèle présenté ici est un modèle réglementaire de coût du dégroupage, limité au coût de l'accès. Il a vocation à éclairer les choix de régulation, et notamment le contrôle des tarifs des offres haut débit proposées par France Télécom.

Un modèle réglementaire diffère sensiblement des modèles qui peuvent être utilisés pour élaborer un plan d'affaires :

- les notions de revenu ou de marge commerciale sont absentes d'un tel modèle, seuls les coûts étant modélisés ;
- les méthodes de comptabilisation des coûts et d'amortissement retenues ne sont pas celles que retiendrait un analyste financier pour une analyse de rentabilité ;
- un plan d'affaires d'un opérateur est en général pluriannuel. *A contrario*, le présent modèle est focalisé sur une seule année, permettant de comparer les coûts du dégroupage aux tarifs de France Télécom sur leur horizon de validité.

L'Autorité souhaite donc attirer l'attention des acteurs économiques sur le fait que le présent modèle ne peut permettre, directement ou indirectement, d'évaluer la rentabilité d'un plan d'affaires pluriannuel fondé sur le dégroupage.

Le présent modèle a vocation à servir d'outil dans la mise en œuvre de tests de ciseau tarifaire entre le dégroupage et les autres offres de France Télécom.

Cependant, il ne précise pas la méthode à suivre pour effectuer ces tests de ciseau tarifaire. Le modèle peut être utilisé de différentes façons par différents acteurs ou juridictions : en prenant en compte des coûts incrémentaux ou des coûts complets, les seuls versements à France Télécom ou les investissements propres des opérateurs, à la maille d'un répartiteur ou en moyenne sur un ensemble de répartiteurs...

Finalement, le modèle est présenté avec un certain nombre de paramètres de référence pour un opérateur efficace.

Ces paramètres sont représentatifs de la situation d'un opérateur efficace perçue par l'ARCEP pour le premier semestre 2006. Dans la réalité, les valeurs constatées peuvent différer d'un opérateur à l'autre.

Chaque utilisateur du modèle peut remplacer ces paramètres par ses propres évaluations. Un test de sensibilité des résultats du modèle aux différents paramètres est présenté en annexe du présent document.

Ces paramètres ont vocation à évoluer dans le temps. Les utilisateurs du modèle sont invités à faire part de ces évolutions afin que l'Autorité adapte en conséquence, le cas échéant, les valeurs retenues dans le modèle.

Mise à jour du modèle de mars 2005

La version initiale du modèle du coût de l'accès a été mise en ligne en novembre 2004. Depuis cette date, l'environnement du dégroupage en France a évolué, le taux de pénétration du DSL s'est accru et les tarifs de certaines prestations de l'offre de référence ont été modifiés.

Par ailleurs, l'Autorité a souhaité consulter à nouveau les opérateurs sur ce modèle. Les éléments nouveaux apportés par ces contributions ont conduit à modifier la valeur de certains paramètres.

Les évolutions apportées au modèle initial sont donc de trois ordres. Elles portent sur :

- l'évolution du marché lui-même ; le taux de pénétration du DSL a ainsi été relevé à 25% ;
- la modification de certains tarifs de l'offre de référence (FAS, Frais de résiliation et frais de commande non-conforme) ;
- la durée d'avance de phase, relevée à 3 mois.

Mise à jour du modèle de novembre 2005

L'Autorité a souhaité consulter à nouveau les opérateurs sur ce modèle. Les éléments nouveaux apportés par ces contributions ont conduit à modifier la valeur de certains paramètres.

Les évolutions apportées concernent notamment:

- l'évolution du marché lui-même : le taux de pénétration du DSL a ainsi été relevé à 31% et le taux de croissance du dégroupage fixé à 5.1% ;
- la modification de certains tarifs de l'offre de référence en juillet 2005 ;
- les coûts de cohabitation des équipements (climatiseurs, LIB, coût des salles de cohabitation...)
- le coût du DSLAM, ramené à 16 000 € ;
- le taux de rémunération du capital, réévalué à 12,83 % .

Table des matières

A	Présentation générale du modèle	1
A.1	Objectif	1
A.2	Périmètre des coûts modélisés	1
A.3	Dimension temporelle du modèle	2
A.4	Règles d'ingénierie retenues	3
B	Détail des principes de modélisation retenus	4
B.1	Méthodes d'amortissement	4
B.2	Lissage des fonctions de coût « en escalier »	4
B.3	Avance de phase	6
C	Discussion autour des hypothèses	6
C.1	Taux de pénétration du DSL et part de marché de l'opérateur modélisé... 7	7
C.2	Durée d'amortissement des FAS	9
C.3	Méthode d'amortissement des FAS	10
C.4	Taux de résiliations facturées	11
C.5	Taux de commande non conforme	11
C.6	Nombre de LIB	12
C.7	Coût de la climatisation	13
C.8	Coût des DSLAM	14
C.9	Coût du capital	15
C.10	Coûts d'overhead	16
C.11	Prise en compte d'une avance de phase	18
C.12	Coût des salles de cohabitation (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)	20
C.13	Nombre DSLAM par emplacement (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)	20
C.14	Prise en compte du coût d'accès du personnel autorisé (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)	21
C.15	Éléments à prendre en compte dans une version ultérieure du modèle .. 21	21
C.16	Éléments n'ayant fait l'objet d'aucun commentaire	21
D	Résultats du modèle (à modifier)	21
Annexe 1	Description détaillée des onglets	23
A	Offres de références	23
B	Hypothèses et paramètres	23
B.1	Offre de référence	23
B.2	Type de dégroupage	23
B.3	Caractéristiques du répartiteur	23
B.4	Caractéristiques du marché	24
B.5	Ligne	24
B.6	Cohabitation des équipements	24
B.7	DSLAM	24
B.8	Coût du capital :	24
B.9	Coûts d'overhead	25
C	Calculs	25
C.1	Dénombrement	25
C.2	Paramètres financiers	25
C.3	Ligne	25
C.4	DSLAM	25

C.5	Cohabitation des équipements	26
C.6	LIB	26
C.7	Coûts d'overhead	26
D	Synthèse	27

A Présentation générale du modèle

A.1 Objectif

Le modèle de coût de l'accès développé par l'ARCEP a pour but de fournir une évaluation du coût d'une ligne DSL, sur un répartiteur (NRA) donné, pour un opérateur ayant recours au dégroupage d'une paire de cuivre pour adresser une clientèle résidentielle.

A.2 Périmètre des coûts modélisés

Le périmètre du modèle est limité à l'accès proprement dit, pour un opérateur adressant une clientèle résidentielle.

Il exclut les coûts de transport, liés à la collecte du trafic et au raccordement des NRA de France Télécom par l'opérateur alternatif. Le coût de la pénétration dans les sites de France Télécom est exclu du modèle. Il est compté par convention dans le coût du réseau de transport.

Les surcoûts engagés par les opérateurs quand ils visent le marché des entreprises, nécessaires pour répondre à des exigences élevées de qualité de service, ne sont pas pris en compte dans le modèle.

Le modèle porte en revanche sur le coût de la ligne pour la partie située entre l'abonné et le réseau de collecte de l'opérateur, et inclut donc :

- les coûts liés à la mise à disposition de la paire de cuivre par France Télécom, en accès total ou en accès partiel ;
- les coûts liés à la cohabitation des équipements de l'opérateur dans le NRA de France Télécom ;
- les coûts liés aux équipements d'extrémité de ligne de l'opérateur (DSLAM).

Le coût de l'accès modélisé est propre au NRA choisi. Il dépend de ses principales caractéristiques, comme sa taille, la formule de cohabitation retenue, ou encore le type d'équipements présents sur ce NRA. Le coût total pour l'opérateur modélisé de la production de lignes dégroupées sur ce NRA isolé est divisé par le nombre de lignes qu'il y exploite, pour donner un coût moyen par accès, dépendant du répartiteur choisi.

Ce coût moyen par ligne prend en compte l'ensemble des éléments nécessaires à l'exploitation d'une paire dégroupée, et notamment des coûts d'exploitation et de maintenance, des coûts commerciaux et une contribution aux coûts communs. Il s'agit donc d'un coût complet.

Dans la réalité, le déploiement d'un opérateur ne se limite pas à un seul répartiteur ; le modèle décrit ici peut cependant servir de base pour évaluer le coût global lié à l'accès DSL de cet opérateur. En effet, pour ce qui est des coûts de l'accès proprement dit, les coûts joints à l'ouverture au dégroupage de deux répartiteurs sont négligeables, contrairement à la logique prévalant sur la collecte par exemple. Ainsi, les résultats obtenus à l'aide du modèle pour une série de répartiteurs sont combinables pour modéliser le coût global d'un opérateur déployé sur un ensemble de répartiteurs donné.

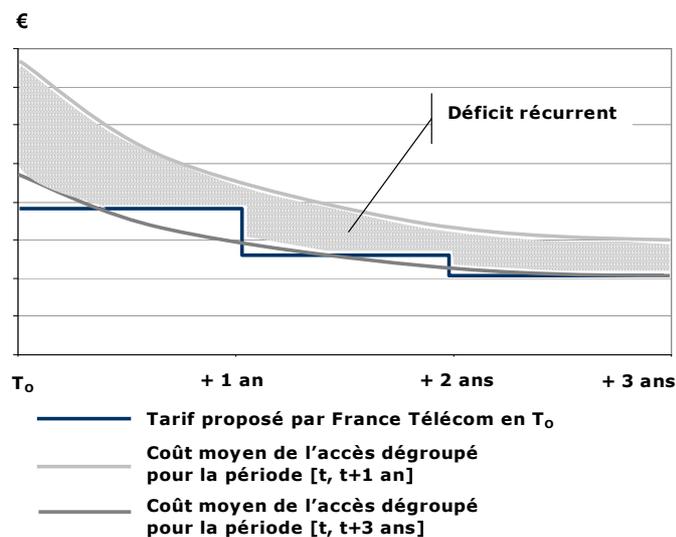
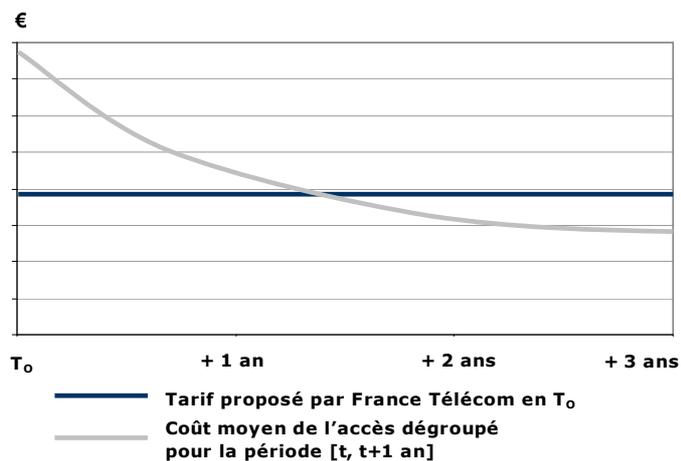
A.3 Dimension temporelle du modèle

Le coût modélisé est le coût d'une année d'exploitation du dégroupage sur un répartiteur donné. Ce coût est rapporté pour des raisons de lisibilité à un coût mensuel. Le choix d'un horizon annuel et non pluriannuel pour ce modèle est dicté par les considérations suivantes.

Les coûts du haut débit par abonné suivent aujourd'hui structurellement une tendance baissière, tant pour France Télécom que pour les opérateurs du dégroupage : les prix des équipements baissent avec le progrès technique et les taux de remplissage de ces équipements augmentent avec le parc de clientèle, en pleine explosion.

Comparer des coûts prospectifs, ou pluriannuels, du dégroupage avec le tarif actuel d'une offre de France Télécom reviendrait à faire l'hypothèse, fautive, que ces tarifs ne baissent pas. De manière plus explicite :

- si l'on veut retenir une approche pluriannuelle des coûts du dégroupage, il faut mettre en regard une approche pluriannuelle des tarifs de France Télécom pour l'offre étudiée. L'ARCEP ne dispose pas de cette vision ;
- sans vision prospective des tarifs des offres de France Télécom, il faut comparer le tarif de France Télécom aux coûts des opérateurs sur la période de validité de ce tarif.



Comparer systématiquement, et de façon glissante, le tarif actuel, « temporaire », de France Télécom avec les coûts prospectifs d'un opérateur du dégroupage reviendrait à ce que cet opérateur ne recouvre jamais ses coûts. Il est donc nécessaire de comparer les tarifs de France Télécom au coût du dégroupage évalué sur le même horizon de validité.

Ceci ne signifie pas bien entendu que l'année modélisée est une année de démarrage ou de montée en charge du dégroupage, sur laquelle porterait de forts investissements pour des volumes faibles. Au contraire, le modèle retient une part de marché du nouvel entrant déjà stabilisée et ne tient pas compte de phase de montée en charge. De même, les investissements ne portent pas que sur une année mais sont lissés sur leur durée d'utilisation. Plusieurs hypothèses doivent être faites pour estimer ces coûts :

- les coûts fixes consentis par l'opérateur sont amortis selon une méthode d'amortissements économiques, en intégrant lorsque cela est pertinent un taux de progrès technique. Les coûts correspondant à l'année modélisée, une fois mensualisés, sont retenus dans le modèle ;
- le nombre de lignes dégroupées par l'opérateur modélisé correspond à cette année d'exploitation, en supposant que l'opérateur dispose d'une base de clientèle suffisante même si l'année modélisée est sa première année d'exploitation. Il a pu par exemple suivre les années précédentes une stratégie de conquête de clientèle à l'aide d'offres de gros de France Télécom de type IP/ADSL, avant de faire le choix d'investir dans le dégroupage. Ainsi, la situation modélisée n'est pas une phase de montée en charge.

A.4 Règles d'ingénierie retenues

Le modèle repose sur des hypothèses de choix d'ingénierie effectués par l'opérateur dans la mise en œuvre du dégroupage. Ces hypothèses, discutées dans la partie C du présent document, visent à modéliser de façon réaliste la situation d'un opérateur efficace, au regard notamment des expériences d'opérateurs dégroupés. Elles portent en particulier sur le choix des équipements installés en salle de cohabitation et sur les règles de dimensionnement retenues, principalement pour les DSLAM, les câbles de renvoi et les LIBs (Liens Intra-Bâtiments).

De nombreux coûts liés au dégroupage sont constants pour des paliers allant de quelques dizaines à plusieurs centaines de lignes, puis augmentent « en escalier » : ils induisent donc, dans la modélisation des coûts, des effets de seuil rendant plus difficile l'analyse. Afin d'éviter ce type d'effet et de conserver ainsi des résultats parlants, un retraitement des coûts réels est effectué. Ils sont « linéarisés » en une partie fixe, indépendante du nombre de lignes, et une partie directement proportionnelle au nombre d'accès. Ce retraitement ne change pas, en moyenne, le coût de chaque prestation.

Cette méthode de modélisation, facilitant l'interprétation des résultats, ne tient cependant pas compte du fait que les capacités installées par les opérateurs sont en général en avance de phase par rapport à la demande constatée. Cette surcapacité est installée par un opérateur pour être en mesure de faire face à un éventuel pic ponctuel de demandes ; par ailleurs, la commande à l'avance de capacité permet à un opérateur efficace de compenser les retards parfois constatés dans la livraison des infrastructures. Le modèle introduit donc un mécanisme qui permet de prendre en compte le coût de cette nécessaire surcapacité.

L'ensemble de ces mécanismes de modélisation est détaillé dans la partie B.

B Détail des principes de modélisation retenus

Les méthodes de modélisation évoquées dans la présentation générale du modèle sont détaillées ci-dessous.

B.1 Méthodes d'amortissement

Certains éléments entrant dans la chaîne de production des accès DSL sont caractérisés par un investissement initial qui devra être renouvelé périodiquement pour la mise à niveau ou le remplacement de ces équipements. C'est le cas des DSLAM, des climatiseurs et de la construction des salles de cohabitation.

La formule d'amortissement utilisée dans le présent modèle pour estimer le coût annuel de ces équipements est fondée sur la méthode des coûts de remplacements en filière. Cette méthode consiste à tenir compte du coût actualisé des cycles de remplacement d'un équipement donné, en fonction de sa durée de vie économique et de l'évolution du prix d'achat de ce type d'équipement.

Si l'actif considéré est caractérisé par un taux de progrès technique nul, c'est-à-dire si son prix de marché est constant au cours du temps, l'annuité d'amortissement calculée selon cette méthode sera également constante au cours du temps.

A ce type d'actifs correspondent la construction des salles de cohabitation et la climatisation.

Si le progrès technique est positif, ce qui correspond à une évolution à la baisse du prix des actifs considérés, les annuités d'amortissements ne sont plus constantes, mais décroissent du fait du progrès technique. Dans la mesure où le modèle est une photographie des coûts pour une année donnée, seule une annuité est prise en compte, elle est ensuite mensualisée par une simple division par 12.

Dans le modèle présenté ici, ce type d'amortissement ne concerne que les DSLAM.

Enfin, de nombreuses prestations facturées par France Télécom aux opérateurs, pour le dégroupage ou la cohabitation des équipements, comprennent une partie initiale (sous la forme de Frais d'Accès au Service, ou FAS), ainsi qu'un tarif récurrent mensuel ou annuel. Ces tarifs correspondent à des prestations et équipements dont l'entretien et le renouvellement ne sont pas à la charge de l'opérateur. Il n'y a dès lors pas lieu de considérer d'amortissement des FAS de ces équipements selon la méthode des coûts de remplacement en filière.

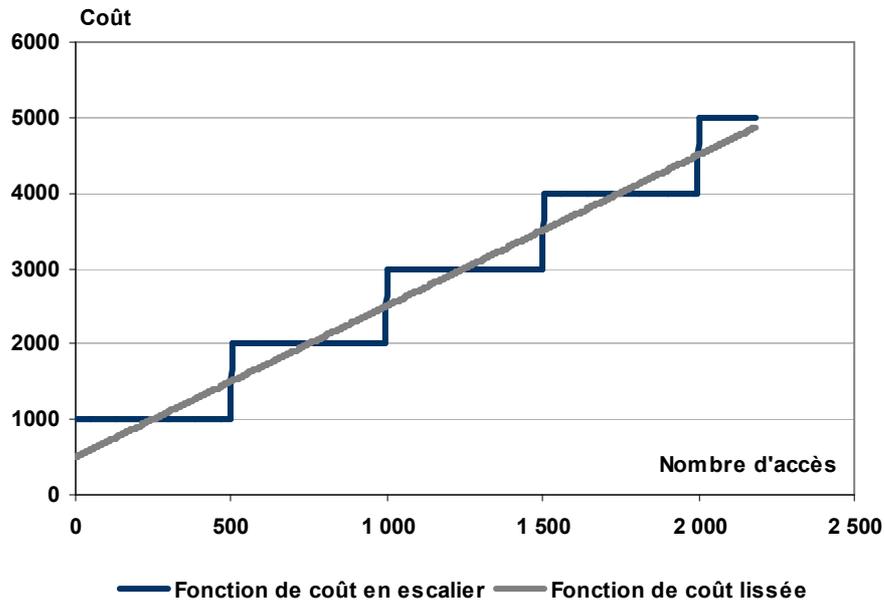
Cependant, afin de ne pas faire peser l'intégralité de ces coûts sur la première année d'exploitation, on applique à ces FAS un amortissement comptable sur 3 ans ou 5 ans selon la prestation, en prenant en compte le coût des capitaux mobilisés.

Cette méthode concerne notamment les FAS des lignes, des câbles de renvoi, des LIB et des espaces dédiés.

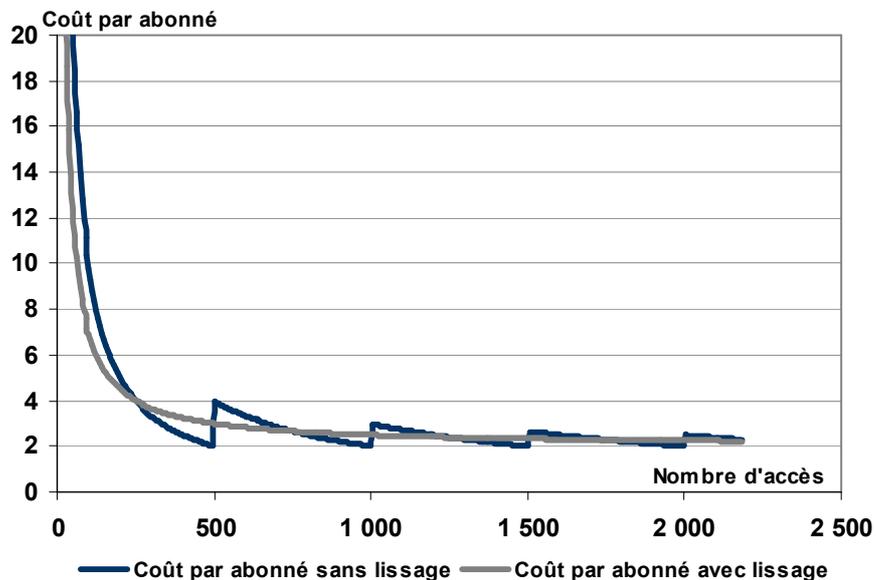
B.2 Lissage des fonctions de coût « en escalier »

De nombreuses prestations liées au dégroupage ont un coût qui n'est pas directement proportionnel au nombre d'accès dégroupés, mais qui croît par paliers. C'est le cas pour certaines prestations fournies par France Télécom et pour l'achat de DSLAM par les opérateurs. Par exemple, les câbles de renvois fournis par France Télécom contiennent 128 paires. Le coût ces câbles sur un site donné augmente donc par palier de 128 paires.

En prenant l'exemple théorique d'un équipement d'une capacité de 500 accès pour un coût unitaire de 1000, la fonction de coût réelle liée à l'achat de cet équipement est représentée en bleu dans le graphique ci-dessous.



La fonction « en escalier » décrit les coûts effectivement encourus par l'opérateur. Ainsi, comme l'illustre le graphique suivant, le coût moyen par abonné est fortement décroissant jusqu'à ce que le premier équipement soit saturé. Il est ensuite nécessaire d'installer un second équipement, de sorte que le coût par abonné augmente pour décroître à nouveau.



Afin d'éviter ces brusques variations qui se transmettent au résultat final du modèle, et rendraient l'interprétation des résultats délicate, le modèle utilise une fonction de coût linéarisée, ce qui permet *in fine* de lisser le coût ramené à

l'accès. Cette fonction lissée est représentée en gris dans les graphiques ci-dessus.

Elle présente une partie fixe, indépendante du nombre de lignes, et une partie directement proportionnelle au nombre d'accès installés.

Cette droite est caractérisée par une ordonnée à l'origine égale à la moitié du coût unitaire de l'équipement, et une pente égale au coût par abonné de l'équipement à pleine charge. En moyenne, les coûts par accès identifiés par chacune des deux fonctions sont égaux.

En utilisant cette fonction de coût, le coût par abonné est lissé, mais sa valeur reste proche à tout instant de celle obtenue avec la fonction de coût réelle, comme le montre le second graphique présenté ci-dessus.

B.3 Avance de phase

Lorsqu'il installe des capacités pour satisfaire à un certain niveau de production anticipé, un opérateur est soumis à différentes contraintes et aléas, liés notamment :

- à l'évolution de la demande qui peut connaître des pics par rapport à la tendance constatée historiquement, que l'opérateur doit anticiper, faute de pouvoir servir ses clients ;
- aux délais de mise en place des capacités par France Télécom qui peuvent fluctuer, notamment dans certains cas de saturation de sites.

Ces contraintes imposent à un opérateur efficace de commander à l'avance les capacités nécessaires, ce qui implique que le taux de remplissage de ses équipements est toujours inférieur à 100 %.

Pour cette raison, une « avance de phase » dans les commandes de capacité est introduite dans le modèle.

Plus précisément, le modèle simule le comportement d'un opérateur qui installe systématiquement à une date T donnée des capacités qui lui seront nécessaires pour servir la demande qu'il anticipe pour la date T + x. Les capacités installées à une date T, en sus des capacités ajustées à la production courante, dépendent de deux paramètres :

- le taux de croissance mensuel du dégroupage anticipé par l'opérateur ;
- le nombre de mois d'avance de phase choisi par l'opérateur.

Cette avance de phase est appliquée dans le modèle à différents équipements : les DSLAM, les emplacements et les câbles de renvois.

C Discussion autour des hypothèses

Le modèle de coût de l'accès présenté ici repose sur un certain nombre d'hypothèses et de paramètres, regroupés dans l'onglet « hypothèses et paramètres » du fichier Excel, portant notamment sur les caractéristiques du marché du DSL, sur les règles d'ingénierie retenues par les opérateurs de dégroupage ou encore sur les coûts de certains équipements.

Les valeurs de ces paramètres sont susceptibles d'évoluer dans le temps. L'Autorité fera évoluer le présent modèle, au regard du développement du marché ou en fonction d'éléments nouveaux qui pourraient être portés à la connaissance.

Le présent modèle présente un premier jeu de paramètres de références, qui a été fixé par l'Autorité après consultation des acteurs, orales dans le cadre de réunions de travail multilatérales ou écrites pour un certain nombre d'entre eux.

Pour certains paramètres, les valeurs retenues *in fine* résultent d'un arbitrage effectué par l'ARCEP entre différentes options suggérées par les opérateurs. Ont ainsi été incluses dans la dernière version du modèle les hypothèses qui paraissaient les plus pertinentes au regard des différents arguments mis en avant par les opérateurs.

Cependant, le modèle peut être utilisé avec des jeux de paramètres différents, correspondant aux évaluations propres de son utilisateur. Pour d'autres hypothèses, qui n'ont pas fait l'objet de débat au cours des échanges multilatéraux, la valeur du paramètre est restée inchangée depuis la première version du modèle soumise aux acteurs consultés.

La suite de cette partie détaille, pour chacune des hypothèses retenues *in fine* par l'ARCEP, et dans leur ordre d'apparition dans le modèle :

- les propositions des différents opérateurs, et les arguments présentés en soutien ;
- l'explication des arbitrages effectués par l'ARCEP sur cette base ;
- les explications relatives à la mise à jour de certains paramètres

Enfin, les hypothèses qui n'ont pas fait l'objet de remarques ni en réunion, ni dans les contributions écrites des opérateurs, sont rappelées à la fin de cette partie.

C.1 Taux de pénétration du DSL et part de marché de l'opérateur modélisé

Dans la version initiale du modèle, le taux de pénétration du DSL était fixé à 20 % des lignes du répartiteur, quelle que soit la taille du répartiteur.

De même, la part de marché de l'opérateur alternatif modélisé était fixée à 15 %, quelle que soit la taille du répartiteur.

Commentaires des opérateurs

Plusieurs remarques ont été formulées sur ces hypothèses.

Tout d'abord, plusieurs opérateurs ont indiqué qu'une valeur fixe ne pouvait être représentative de la diversité des répartiteurs, ni pour le taux de pénétration du DSL, ni pour la part de marché des opérateurs.

Sur les répartiteurs de petite taille, *a priori* ouverts récemment au DSL par France Télécom, la moyenne nationale surestime la réalité en termes de taux de pénétration du DSL.

Pour ce qui est de la part de marché de l'opérateur alternatif, France Télécom, notamment, a fait valoir qu'elle devait être plus élevée sur les petits répartiteurs, pour lesquels il n'est pas viable économiquement qu'il y ait autant d'opérateurs présents que sur les répartiteurs plus gros.

Par ailleurs, concernant le niveau de taux de pénétration du DSL, France Télécom a fait valoir qu'il était sous-estimé, et ne correspondait pas à ce qui peut être constaté aujourd'hui dans les zones de dégroupage. Elle a demandé que des valeurs « réalistes » soient retenues, en soulignant que le taux de pénétration potentiel de l'ADSL était de 33 % selon certaines estimations.

Analyse de l'ARCEP

Concernant tout d'abord le caractère uniforme, ou non, du taux de pénétration du DSL et de la part de marché de l'opérateur alternatif sur les différents répartiteurs, il est ressorti des débats que les effets décrits allaient en sens inverse : sur les petits répartiteurs, la pénétration du DSL est probablement surévaluée tandis que la part de marché de l'opérateur pourrait être sous-évaluée. Au final, c'est précisément le produit de ces deux facteurs qui donne le nombre de lignes dégroupées de l'opérateur sur un répartiteur, et sert de fondement aux calculs du modèle.

Ainsi, il est apparu qu'il pouvait être raisonnablement considéré que les deux effets mis en évidence se compensaient, et conserver ainsi une modélisation uniforme de ces taux.

Concernant ensuite le taux de pénétration moyen du DSL à retenir dans le modèle, il dépend de l'horizon de l'analyse. Le modèle ayant vocation à être utilisé pour évaluer d'éventuels effets de ciseau entre les tarifs de gros ou de détail de France Télécom et le dégroupage, il convient donc de prendre comme paramètre de pénétration du DSL la valeur de ce taux pour la période de validité des tarifs étudiés.

Pour les tarifs de IP/ADSL présentés par France Télécom à l'été 2004, l'ARCEP a estimé au regard de l'historique des évolutions de cette offre, que ces tarifs seraient probablement valables jusqu'à fin 2004. Le taux de pénétration retenu *in fine* doit donc correspondre au taux de pénétration du DSL moyen valable entre l'été 2004 et la fin 2004, durée de validité du tarif étudié. Cependant, pour tenir compte de la probabilité que ce tarif soit valable au-delà de la fin 2004, il a finalement été retenu un taux moyen simulant d'ores et déjà la situation à fin 2004.

Le taux de pénétration du DSL fin 2004 peut être évalué de la façon suivante :

- seules les lignes rattachées à un répartiteur équipé en DSL sont retenues. Selon les dernières déclarations du Président de France Télécom¹, 90 % de la population sera couverte par la technologie DSL fin 2004. Ainsi, 90 % de 34 millions de lignes seront alors DSL-isables ;
- le nombre de lignes DSL en fin d'année peut être évalué en prenant les estimations de France Télécom annoncées fin juillet² (4,5 millions de lignes hors dégroupage pour la fin de l'année), et en retenant une prévision de 1,5 millions d'accès dégroupés d'ici la fin de l'année.

Le taux de pénétration pour la fin 2004 ainsi calculé est donc de 20 %.

Évolution apportée lors de la mise à jour de mars 2005

En 2004, le nombre de lignes total retenu pour le calcul du taux de pénétration correspondait à un nombre d'abonnements, en équivalent de ligne à 64kbit/s, soit près de 34 millions. Il apparaît cependant que la taille des répartiteurs est mesurée par France Télécom non pas en nombre d'abonnements, mais en nombre de paires de cuivre. Cette base de calcul est donc modifiée pour 2005 en retenant le nombre de paires de cuivre effectivement en fonction, soit 30,2 millions (une ligne est utilisée pour chaque abonnement analogique, pour chaque abonnement Numeris de base et Numeris duo, et deux paires sont utilisées pour chaque abonnement Numeris primaire).

¹ Le 3 septembre 2004

² Le 27 juillet 2004

Pour estimer le taux de pénétration du DSL à mi-2005, les éléments suivants sont retenus :

- la couverture prévisionnelle de France Télécom en DSL à fin 2005 : 96 % de la population, soit 93 % à mi-2005 ;
- un parc de 8,1 millions d'accès DSL fin 2005, soit 7,1 millions à mi-2005.

Le taux de pénétration du DSL pour mi-2005 est ainsi estimé à 25%.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur a indiqué que le taux de pénétration du DSL devait être revu, et l'estime à 30%, tout en indiquant que ce taux de pénétration n'a de sens que sur l'ensemble du parc, et non sur un parc de dimension très inférieur.

Ce même opérateur a fait valoir que le modèle ayant vocation à vérifier l'incitation à se déployer pour un opérateur, il serait préférable de retenir une valeur à la cible, d'au moins 50%, voire 100%.

Suivant la logique développée plus haut dans la notice, le paramètre « taux de pénétration du haut débit » a vocation à estimer le taux de pénétration projeté pour la période à venir, en l'occurrence le premier semestre 2006. En l'absence de données détaillées robustes, un taux uniforme de pénétration est conservé.

Le taux de pénétration du DSL en mars 2006 peut être évalué de la façon suivante :

- on estime à 98% du parc les lignes qui seront rattachées à un répartiteur équipé en DSL à cette date ;
- le nombre d'abonnés ADSL en mars 2006 est estimé à 9,3 millions, à partir de projections fondées sur l'évolution constatée de la croissance du haut débit sur les mois passés ;
- le nombre total de lignes auquel est rapporté le nombre de lignes DSL est mesuré en nombre de paires de cuivre supportant un service, soit 30,2 millions. Ce chiffre ne coïncide pas avec la somme des tailles des NRA dont la liste a été publiée officiellement par France Télécom sur son site, dans la mesure où le nombre de lignes par NRA y est systématiquement arrondi.

Le taux de pénétration du DSL pour mars 2006 est ainsi estimé à 31%.

C.2 Durée d'amortissement des FAS

Dans la version initiale du modèle, l'ARCEP a considéré que les frais d'accès au service pour le dégroupage d'une paire de cuivre devaient être amortis sur 36 mois, cette période correspondant à la durée de vie moyenne estimée d'un abonnement.

Commentaires des opérateurs

Au cours des réunions du groupe de travail, un opérateur alternatif indiquait néanmoins que dans son cas, la durée d'abonnement de ses clients pouvait être supérieure à 36 mois. Selon France Télécom, il est donc nécessaire d'amortir les FAS sur une période plus longue.

Les autres opérateurs alternatifs observent quant à eux qu'un amortissement sur 36 mois représente bien la durée de vie d'un abonnement et qu'en outre, le Conseil de la concurrence retient, lui aussi cette hypothèse.

Valeur retenue

La durée de 36 mois prévue initialement dans le modèle correspond à une durée d'abonnement retenue jusqu'à présent de façon standard par l'ARCEP dans ses tests de ciseau sur l'ADSL. Plusieurs hypothèses différentes ont été formulées sur ce thème à l'occasion de la discussion du modèle de l'accès. Cependant, aucun élément statistique n'ayant été amené à l'appui de ces hypothèses, la durée d'amortissement de 36 mois reste à ce stade retenue par l'ARCEP.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur a souligné que la durée de vie des clients considérée par le modèle était très inférieure à celle qu'il constatait, ainsi qu'à celle extrapolée des taux de churn communiqués par un autre opérateur. Il a ainsi demandé de retenir une durée de vie de 72 mois en dégroupage partiel et 84 mois en dégroupage total.

La durée de 36 mois prévue initialement dans le modèle correspond à une durée d'abonnement que l'Autorité a retenue jusqu'à présent de façon standard dans ses tests de ciseau sur l'ADSL, tant pour le dégroupage que pour les autres offres de gros. Sur un marché récent et en pleine croissance, sur lequel on ne dispose pas de recul sur la durée de vie moyenne des clients, la majorité des clients actuels du haut débit l'étant depuis moins de 2 ans, le taux de churn constaté par un opérateur n'apparaît pas être un instrument suffisant pour en déduire une durée de vie moyenne des clients de 5 à 6 ans.

La durée d'amortissement de 36 mois est donc maintenue à ce stade, même si cette valeur a vocation à être rediscutée ultérieurement.

C.3 Méthode d'amortissement des FAS

Dans les premières versions du modèle, les frais d'accès au service pour le dégroupage d'une paire de cuivre étaient amortis sur 36 mois par une simple division.

Commentaires des opérateurs

Pour les opérateurs alternatifs, les FAS et de façon plus large les frais de résiliation et de migration représentent une part importante des besoins de liquidités des opérateurs, notamment en période de forte croissance de l'activité.

Un opérateur estime donc nécessaire d'amortir non pas comptablement mais économiquement ces FAS sur 36 mois, en prenant en compte le coût des capitaux immobilisés.

Selon France Télécom, à la différence des FAS, les frais de résiliation sont payés non pas au début de l'abonnement mais à la fin ; ils doivent donc faire l'objet d'un traitement différent.

Méthode retenue

Comme il est indiqué dans la partie «principes de modélisation», l'amortissement économique ne doit être retenu que pour les équipements à renouveler, ce qui n'est pas le cas des FAS de ligne ou des autres équipements fournis et entretenus par France Télécom.

Les FAS des différentes prestations fournies par France Télécom représentent par nature un coût d'exploitation, et non une immobilisation. Dans une analyse de

long terme des coûts du dégroupage, ces FAS doivent être traités comme un coût d'exploitation non amorti, payés une fois dans la vie d'un abonné.

Cependant, la modélisation présentée ici s'attache à mettre en évidence les coûts du dégroupage sur une année. Dans ces conditions, afin de ne pas faire peser le poids économique des FAS sur une seule année, ce poids est réparti sur 3 ans pour la ligne, et 5 ans pour d'autres équipements.

Pour calculer la redevance annuelle r équivalente à une dépense one shot F , il convient d'actualiser ces flux annuels avec le coût du capital a de l'entreprise³:

$$F = \sum_{n=0}^2 \frac{r}{(1+a)^n}, \text{ ce qui conduit à } r = F/2,7 \text{ pour 3 ans et } r = F/3,9 \text{ pour 5 ans,}$$

valeurs retenues dans le modèle.

Comme l'indique France Télécom, l'amortissement des frais de résiliation doit être traité différemment. Il ne s'agit plus d'annualiser une dépense consentie aujourd'hui, mais de déterminer la valeur actuelle d'une dépense qui ne sera faite qu'à l'issue de la durée de l'abonnement. Le modèle a donc été modifié en ce sens.

C.4 Taux de résiliations facturées

France Télécom facture aux opérateurs qui dégroupent des frais de résiliation lorsque le dégroupage d'une ligne se termine. Cependant, cette facturation n'intervient que lorsque cette ligne n'est pas reprise pour le haut débit, dégroupé ou non, par un autre opérateur. Ceci intervient donc dans deux cas :

- le cas d'un déménagement ;
- lorsque l'abonné ne souhaite plus d'accès ADSL.

Dans la première version du modèle, l'ARCEP faisait l'hypothèse que 50% des résiliations étaient facturées par France Télécom.

Commentaires des opérateurs

France Télécom a proposé une autre valeur de ce taux de résiliation. Selon elle, cette situation se produit essentiellement lors de déménagements ; elle estime que 14 % est une valeur réaliste.

Valeur retenue

La dernière version du modèle retient le taux de 14 % estimé par France Télécom.

C.5 Taux de commande non conforme

Lorsqu'elles sont mal formulées, les commandes de dégroupage des opérateurs sont rejetées par France Télécom. Par exemple, une erreur dans l'orthographe d'un nom ou d'une adresse par rapport aux bases de France Télécom, ou un champ non rempli, est facturé 41 €.

Dans la version initiale du modèle, un taux de 5 % de commande non conforme était retenu pour refléter ces situations.

³ pour la valeur de a , voir paragraphe C.9

Commentaires des opérateurs

France Télécom indique dans sa contribution que le modèle doit rendre compte des coûts encourus par un opérateur efficace. Selon elle, aucune commande non conforme ne devrait être prise en compte.

Valeur retenue

Modéliser un opérateur efficace ne signifie pas modéliser un opérateur parfait, dont le taux d'échec pour différentes opérations soit systématiquement nul. Un opérateur efficace encourt une valeur résiduelle non nulle de différents taux d'échec : taux d'échec à la commande, taux de panne, ...

Il apparaît en outre que dans certains cas de rejet de commande non conforme pour le dégroupage, la faute ne puisse pas être imputée directement à l'opérateur alternatif.

Pour ces raisons, la valeur résiduelle de 5 % de commande non conforme est maintenue.

C.6 Nombre de LIB

La version initiale du modèle retenait la règle de 2 LIB par emplacement pour des raisons de sécurisation.

Commentaires des opérateurs

Dans ses contributions, France Télécom indique d'une part que des LIB ne sont pas toujours nécessaires aux opérateurs alternatifs, notamment lorsque ceux-ci disposent de moyen de transmission en propre. D'autre part, elle indique qu'en moyenne, actuellement, 0,75 LIB par emplacement est installé.

Cette moyenne est inférieure à 1 du fait d'un choix d'ingénierie constaté par France Télécom consistant à « chaîner » les équipements. Plutôt que de raccorder chaque emplacement à l'équipement de transmission de l'opérateur, celui-ci raccorde « en série » les équipements et le dernier de cette chaîne est raccordé à l'équipement de transmission.

Valeur retenue

La redondance des LIB pour des motifs de sécurisation semble ne pas être une règle d'ingénierie très répandue, à la différence de la règle du chaînage.

La dernière version du modèle est modifiée en ce sens et la valeur de 0,75 LIB par emplacement mesurée par France Télécom est donc retenue.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur a fait valoir que le modèle facturait deux fois le LIB.

Plusieurs opérateurs ont évoqué le chaînage des DSLAM, qui entraîne que le nombre de LIB installés par un opérateur ne dépend pas de son nombre d'emplacements.

Plusieurs remarques concordantes mettent en évidence que pour les solutions ATM, un opérateur doit utiliser 1 LIB, alors que pour les solutions IP, il utilise 2 LIB.

La prise en compte des LIB dans le modèle a été modifiée afin de tenir compte des différentes remarques des opérateurs à ce sujet. Le modèle considère désormais un nombre de LIB par opérateur plutôt que par emplacement. 2 LIB sont retenus par opérateur, en faisant l'hypothèse d'une architecture tout IP, vers laquelle les opérateurs sont en train de migrer. Enfin, la facturation d'un deuxième LIB entre le RO et la salle d'interconnexion est supprimée, en considérant qu'elle ne relève plus du périmètre du modèle dans la mesure où le périmètre de la prestation a changé.

C.7 Coût de la climatisation

Le coût des climatiseurs des salles de cohabitation n'était pas pris en compte dans la première version du modèle.

Commentaires des opérateurs

Les coûts des climatiseurs ont été intégrés dans les versions suivantes à la suite des remarques d'un opérateur. Selon cet opérateur, le coût unitaire d'achat et d'installation de ces climatiseurs est de 30 000 € par répartiteur, à répartir au prorata du nombre d'emplacements occupés.

Valeur retenue

Cet élément évoqué au cours des réunions du groupe n'a pas été remis en cause par les autres participants. Ce coût unitaire d'achat et d'installation de 30 000 € a donc été retenu.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Plusieurs opérateurs ont indiqué que la maintenance des climatiseurs (évaluée à 10 000 € par an dans la dernière version du modèle) était gérée et payée directement par France Télécom, ce coût étant recouvré indirectement par le tarif de l'énergie 48V.

Plusieurs opérateurs ont indiqué par ailleurs qu'il n'y avait pas de corrélation systématique entre le type d'espace de colocalisation (espaces dédiés ou salles de cohabitation) et l'opérateur installant la climatisation (France Télécom ou opérateurs alternatifs). L'un d'eux a souligné qu'il serait préférable d'implémenter dans le modèle la réalité « terrain » de l'existence ou non d'une climatisation ou ventilation dans chaque répartiteur.

Un opérateur a estimé que la durée d'amortissement pertinente des climatiseurs était de 5 ans.

Prenant en compte les remarques des opérateurs indiquant que la maintenance de la climatisation est gérée par France Télécom et payée par ailleurs par les opérateurs, ce poste de coût a été supprimé du modèle.

L'installation de la climatisation par France Télécom ou par les opérateurs alternatifs n'étant pas directement dépendant du type d'environnement de colocalisation, le modèle permet désormais d'envisager tous les cas (climatisation installée par France Télécom (uniquement en espaces dédiés), climatisation

installée par les opérateurs alternatifs, ventilation simple, ou rien) tant en espaces dédiés qu'en salle de cohabitation.

Le nombre d'emplacements a été réévalué par l'Autorité à 11 en salle de cohabitation (au lieu de 6 précédemment) et à 4 en espaces dédiés. Concernant le coût des climatiseurs, il a été réévalué à partir de données actualisées à 50 000 € en salle de cohabitation et 30 000 € en espaces dédiés.

La durée d'amortissement de 10 ans pour les climatiseurs a été maintenue en l'absence de pièces justificatives à l'appui d'une réduction de cette durée de vie, d'autant plus qu'un autre opérateur a confirmé la durée proposée dans le modèle.

En l'absence de données complètes sur l'équipement des répartiteurs en climatisation et ventilation, il est impossible aujourd'hui d'implémenter dans le modèle la réalité terrain des climatiseurs. Toutefois, dans la majorité des cas, il semble pertinent de considérer qu'il y a présence d'une climatisation pour les répartiteurs de plus de 10 000 lignes.

C.8 Coût des DSLAM

Le coût par port des DSLAM proposé dans la première version du modèle, était de 40 € (20 000 € pour 500 accès) et prenait en compte les coûts d'achat et d'installation du châssis et des cartes.

Commentaires des opérateurs

Les contributions des opérateurs alternatifs évoquent des coûts par accès extrêmement variables, compris entre 50 et 100 €.

Un contributeur détaille son évaluation de la manière suivante :

- 8 700 € de coût fixe pour 1000 accès ;
- 870 € par carte de 25 abonnés ;
- auxquels il faut ajouter des frais d'installation de 15 %.

Ces derniers éléments conduisent à un coût de 50 € par accès.

Selon France Télécom, un coût par accès de 50 € surestime largement la réalité.

Valeur retenue

Les estimations fournies par les opérateurs semblent surestimer les prix des DSLAMs proposés en 2004 sur le marché. De son côté, l'estimation de France Télécom, éloignée des chiffres mis en avant par les opérateurs alternatifs, n'est pas étayée par un chiffrage plus précis des différents éléments. Par ailleurs, il convient de prendre en compte dans le modèle le tarif auquel peut avoir accès un opérateur alternatif, efficace, mais qui n'a pas la taille de France Télécom et ne peut donc bénéficier de la puissance d'achat de France Télécom pour les équipements ADSL.

La valeur de 40€ par accès, comprenant l'achat et l'installation du DSLAM, a été retenue.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur a fait valoir qu'il fallait diminuer le prix du DSLAM en fonction du progrès technique. Néanmoins, ces 25% de progrès technique annuels ne

s'appliquent qu'au DSLAM lui-même et non à son installation, comprise dans les 20 000€ de la précédente version du modèle.

Ainsi, le coût des DSLAM de 500 ports, installation comprise, est réévalué à 16 000€ dans la nouvelle version du modèle.

C.9 Coût du capital

Commentaires des opérateurs

Les opérateurs alternatifs ont indiqué au cours des discussions que le coût de leur capital était plus élevé que celui de France Télécom pour le dégroupage ou l'interconnexion ; en effet :

- ils n'ont pas accès aux mêmes sources de financement que France Télécom ;
- l'activité d'Internet à haut débit fondée sur le dégroupage est intrinsèquement plus risquée que l'activité de France Télécom en tant qu'offreur sur le marché du dégroupage.

Selon un opérateur alternatif, le coût du capital à retenir devrait être compris entre 12 et 13 %.

Selon France Télécom, l'utilisation d'un taux de rémunération du capital plus élevé que celui qui a été déterminé par l'ARCEP n'est pas cohérent et tendrait indirectement à introduire une rente en faveur des opérateurs alternatifs. France Télécom semble indiquer ainsi que le coût du capital établi par l'ARCEP pour les activités d'interconnexion et de dégroupage (soit 10,4 % en 2004)⁴ est le coût réellement encouru par les opérateurs tiers.

Valeur retenue

Le coût du capital réglementaire évalué par l'ARCEP est utilisé pour le calcul des tarifs d'interconnexion et du dégroupage, activités par essence peu concurrentielles. Ce niveau de concurrence global implique un risque plus faible pour France Télécom que le risque encouru par chacun des opérateurs alternatifs pour l'activité de déploiement de l'Internet à haut débit par ADSL. Ces derniers sont donc confrontés à des sources de financements relativement plus onéreuses.

La valeur du coût du capital retenue dans le modèle pour les opérateurs alternatifs est déterminée de la manière suivante.

Nous retenons tout d'abord un coût des fonds propres après impôts de 12,4 % correspondant au coût des fonds propres évalué pour la société Free lors de son introduction en bourse. Il correspond à un coût du capital de 19 % avant impôts.

Nous retenons également un coût de la dette à long terme de 5,6 %, correspondant à la somme du taux sans risque (OAT 10 ans) et d'un risque de signature.

Nous considérons enfin que l'opérateur a une structure de capital composée à 40 % de dette et à 60 % de fonds propres, reflétant une structure d'endettement classique.

⁴ Décision n° 03-1094 de l'Autorité de régulation des télécommunications en date du 7 octobre 2003 fixant le taux de rémunération du capital employé pour évaluer les tarifs d'interconnexion et les tarifs du dégroupage de la boucle locale de France Télécom pour l'année 2004.

Le coût du capital avant impôt d'un opérateur alternatif ainsi déterminé, et retenu dans le modèle, est alors de 13,6 %.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur souligne que ce taux est surévalué et ne devrait pas excéder 10%. Il fait valoir que le taux des OAT 10 ans a diminué, ce qui devrait mécaniquement conduire à une diminution du taux de rémunération du capital retenu.

Il est effectivement pertinent de tenir compte de la baisse du taux de l'OAT 10 ans, en considérant un taux prospectif de 3,7 %, retenu par l'ARCEP dans sa décision n° 05-0988, fixant le taux de rémunération du capital employé pour évaluer les tarifs du dégroupage de la boucle locale de France Télécom pour les années 2006 et 2007.

Le taux de rémunération du capital recalculé selon la méthode décrite précédemment et retenu dans le modèle est alors de 12,83%.

C.10 Coûts d'overhead

Dans la première version du modèle, afin d'évaluer les coûts complets de l'accès dégroupé, un mark-up de 10 % était appliqué à l'ensemble des coûts de l'opérateur, pour tenir compte des coûts commerciaux et d'exploitation de l'opérateur ainsi que de ses coûts communs.

Commentaires des opérateurs

Plusieurs objections ont été formulées à l'encontre de ce taux, notamment qu'il était mal défini en ce qu'il regroupait plusieurs concepts distincts.

France Télécom a formulé plusieurs remarques plus détaillées :

Pour ce qui est de la prise en compte des « coûts communs », le mark-up ne doit pas être appliqué aux prestations fournies par France Télécom à l'opérateur, qui incluent déjà une contribution aux coûts communs de France Télécom. Par ailleurs, pour évaluer le bon taux à appliquer à ce titre, il convient de se fonder sur les coûts communs constatés d'opérateurs tiers efficaces. Les chiffres publiés par Free lors de son introduction en bourse pourraient être utilisés à cet effet.

Dans sa dernière contribution, France Télécom indique également que la prise en compte d'un paramètre de coûts communs est contraire au principe de modélisation en coût marginal.

Par ailleurs, pour ce qui est des coûts d'exploitation, France Télécom souligne que :

- s'agissant des prestations fournies par France Télécom, leur tarif inclut une prestation de maintenance ;
- s'agissant des DSLAM, leur coût de maintenance est déjà compté dans le modèle.

Valeurs retenues

La modélisation initiale ne distinguait pas assez finement les différents coûts d'overhead à prendre en compte dans l'évaluation des coûts complets de la ligne

DSL. La version finale du modèle répond à la critique de mauvaise définition de ce taux en distinguant trois types de coûts indirects :

- les coûts communs ;
- les coûts d'exploitation ;
- les coûts commerciaux.

Concernant tout d'abord les coûts communs, la dernière version du modèle conserve le principe de prise en compte de ces coûts. En effet, le modèle ne suit pas un principe de modélisation en coût marginal, contrairement à l'objection formulée par France Télécom, mais en coût complet, sur un répartiteur isolé.

En revanche, la remarque de France Télécom sur l'assiette d'application de ce taux de coûts communs est prise en compte dans la dernière version du modèle. Le taux de coûts communs ne s'applique donc plus qu'aux prestations propres de l'opérateur (techniques et commerciales), hors reversements à France Télécom.

Faute d'éléments quantifiés sur le montant effectif des coûts communs d'un opérateur alternatif, le taux retenu *in fine* est de 6,7 %, taux retenu pour France Télécom pour les activités d'interconnexion.

Concernant les coûts d'exploitation, aucun mark-up n'est appliqué dans la version finale du modèle, étant données les remarques formulées par France Télécom : les coûts d'exploitation sont déjà comptés par ailleurs.

Concernant enfin les coûts commerciaux, aucune remarque n'a été formulée par les opérateurs. Ils sont classiquement évalués par un pourcentage du chiffre d'affaires. Il est supposé ici que les coûts commerciaux représentent 10 % du chiffre d'affaires de l'opérateur.

Le modèle étant un modèle de coût, il ne met pas en évidence le chiffre d'affaires dégagé par l'opérateur. En première approximation, l'hypothèse est faite que le chiffre d'affaires de l'opérateur est proche de ses coûts complets. Pour mettre en évidence le pourcentage des coûts techniques auquel correspondent ces coûts commerciaux, on écrit que :

$$\text{reversements FT} + \text{coûts techniques propres} \times (1 + \text{coûts communs}) + \text{coûts commerciaux} \times (1 + \text{coûts communs}) = \text{chiffre d'affaires} = \text{coûts commerciaux} / 10 \%$$

Cette analyse conduit retenir à un taux de 11 % pour les coûts commerciaux, ce taux s'appliquant aux coûts techniques totaux (y compris les reversements à France Télécom et les coûts communs).

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Une meilleure connaissance des processus mis en œuvre pour le dégroupage par les opérateurs concernés a mis en évidence la nécessité de revoir la modélisation des coûts propres de l'opérateur, affectables à l'accès dégroupé. Il apparaît que ces coûts peuvent être classés de la façon suivante :

- les coûts communs, non directement affectables à une activité ;
- les coûts d'ingénierie, qui sont les coûts encourus par l'opérateur pour faire fonctionner son réseau d'accès ; ces coûts comprennent essentiellement du coût de personnel, qui gère les commandes de paires et d'infrastructures auprès de France Télécom, puis la signalisation et le suivi des SAV, notamment la participation aux expertises. L'installation et la maintenance des DSLAM est déjà comptée par ailleurs dans le modèle.
- les coûts commerciaux encourus pour commercialiser cet accès.

L'ancienne modélisation revenait à surévaluer certains postes, tandis que d'autres étaient sous-évalués.

S'agissant des coûts commerciaux, il apparaît qu'ils doivent être réduits pour tenir compte du fait que les accès sont vendus sur le marché de gros. Le chiffre de 5% du chiffre d'affaires est donc retenu.

S'agissant en revanche des coûts d'ingénierie et de gestion, la précédente version du modèle ne les mettait pas en évidence : ils peuvent être évalués classiquement à 15% des montants versés à France Télécom pour les paires et leur environnement.

C.11 *Prise en compte d'une avance de phase*

La première version du modèle, qui utilisait la fonction de lissage des coûts exposée plus haut, ne prenait en compte aucune avance de phase dans les équipements installés par rapport à la demande à servir.

Commentaires des opérateurs

Au cours de la première réunion, les opérateurs ont indiqué que cette hypothèse n'était pas conforme à la réalité car elle simulait un taux de charge des équipements trop important.

Un opérateur alternatif indique notamment que France Télécom dit constater, s'agissant des câbles de renvoi, un taux de remplissage moyen pour l'ensemble des opérateurs de 30 %.

Pour d'autres opérateurs, en période de montée en charge, les équipements ne sont généralement pas remplis à plus de 50 %. Par ailleurs, même en phase stabilisée, ce taux de charge ne peut être supérieur à 90 %, en raison de fluctuations dans la demande, et d'anticipation d'éventuels retards dans la livraison d'infrastructures par France Télécom.

Un opérateur détaille de la manière suivante sa méthode de commande par anticipation, en fonction de la taille du répartiteur en cause. Sur les plus gros sites, 3 câbles sont commandés toutes les 6 semaines. Sur les sites de taille inférieure, la capacité mise en place en T permet de satisfaire la production jusqu'en T+6 mois.

Outre les câbles de renvoi, l'opérateur indique procéder de la manière suivante quant aux commandes d'éléments additionnels :

- sur les sites denses, 2 DSLAM sont installés à la livraison de la salle ;
- puis un DSLAM est ajouté quand le DSLAM précédent est chargé à 80 % ;
- dès lors que le deuxième DSLAM est chargé à 80 % un nouveau port à 2kW est commandé ;
- une nouvelle baie est commandée, ainsi qu'un port à 2kW et 3 câbles de renvoi, dès que le taux de charge de la baie précédente atteint 75 %.

Pour un autre opérateur alternatif, il est nécessaire de prendre en compte un délai de 4 semaines entre la livraison d'une nouvelle salle par France Télécom et l'achèvement des travaux d'installation et de connexion des différents matériels. Pour l'opérateur, les coûts occasionnés par cette période de latence d'un mois peuvent être amortis sur cinq ans.

L'opérateur indique également que de manière générale et pour l'ensemble des équipements, une avance de phase de 3 mois est recherchée afin de limiter les

déplacements et les coûts opérationnels. Pour les plus gros sites, les câbles de renvois sont commandés par lot de 10 et par lot de 4 pour les sites plus petits. L'opérateur constate en définitive que c'est dans le cas des câbles de renvois que les surcoûts des avances de phase sont les plus élevés.

Version intermédiaire

Dans la version du modèle diffusée à l'issue du comité de l'interconnexion du 29 juin 2004, l'avance de phase était prise en compte de la manière suivante. Un demi-DSLAM supplémentaire était installé en permanence, correspondant au facteur 2 qui caractérisait l'avance de phase, et un câble de renvoi supplémentaire était lui aussi installé en permanence, correspondant au facteur 3 de l'avance de phase.

Dans ses contributions, France Télécom précise que cette méthode surestime fortement le nombre d'équipements à installer par un opérateur efficace sur les petits répartiteurs, et donc le coût de cette surcapacité. Elle indique par exemple à propos des câbles de renvois que sur le 1000ème répartiteur, trois câbles sont installés pour 182 abonnés seulement, conduisant à un taux de charge moyen de 47 %.

Méthode retenue

La méthode implémentée dans la version intermédiaire du modèle ne permettait pas de moduler la surcapacité installée selon la taille du répartiteur. Sur les plus petits répartiteurs, cette méthode conduisait à des surcoûts trop importants.

Une nouvelle méthode a donc été implémentée dans la présente version du modèle.

Les modalités d'avance de phase finalement retenues sont fondées sur une anticipation par les opérateurs de la demande à 2 mois. Les capacités installées permettent de répondre non pas à la demande courante, mais à la demande telle qu'elle pourrait être dans deux mois.

Cette méthode représente une vision réaliste de la stratégie d'un opérateur, et donne une meilleure lisibilité au modèle que la mise en place systématique d'un nombre fixé d'équipements supplémentaires.

Elle permet par ailleurs de moduler les coûts d'avance de phase en fonction de la taille des répartiteurs.

Elle répond donc notamment à l'objection de France Télécom : par exemple, sur le 1000ème répartiteur, ce sont bien 2 câbles de renvoi de 128 paires qui sont installés pour 182 clients, et non 3. De même, un seul DSLAM est installé.

La durée d'avance de phase retenue est de deux mois, elle correspond au minorant des valeurs proposées par les opérateurs, qui allaient de 2 à 6 mois.

Par ailleurs, un taux de croissance mensuel anticipé du dégroupage de 10 % est retenu pour estimer ce que sera la demande à 2 mois à partir de la demande actuelle.

Ce chiffre est un taux de croissance mensuel moyen, estimé sur les six premiers mois de l'année 2004, pour un même opérateur et sur des répartiteurs ouverts au dégroupage par cet opérateur depuis plus d'un an. Ce périmètre de calcul permet de calculer pour un opérateur le taux de croissance « naturel » du dégroupage, hors effet lié à l'augmentation du nombre d'opérateurs dégroupés sur un même répartiteur, et phénomènes de migrations massives, qui apparaissent en majorité à l'ouverture d'un répartiteur.

Évolution apportée lors de la mise à jour de mars 2005

Un opérateur alternatif, à l'appui de mesures faites sur ses propres infrastructures et du taux de croissance du dégroupage, démontre que la durée d'avance de phase de 2 mois retenue en 2004 sous-estime la réalité. Sans toutefois retenir la durée mesurée pour un opérateur donné, il apparaît fondé de réévaluer l'avance de phase à 3 mois.

Par ailleurs, la valeur du taux de croissance mensuel moyen de 10 %, qui n'avait pas été discutée en multilatéral en 2004, n'a donné lieu à aucun commentaire de la part des opérateurs. Cette valeur est donc conservée.

Evolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005

Un opérateur a fait valoir que l'avance retenue était trop élevée d'un facteur 2 par rapport à la croissance constatée dans le cas des sites dégroupés.

Le taux de croissance mensuel anticipé du dégroupage a été ré-estimé en extrapolant les chiffres historiques sur la période de novembre 2005 à mars 2006, pour un même opérateur et sur des répartiteurs ouverts au dégroupage par cet opérateur depuis plus d'un an. Ce périmètre de calcul permet d'estimer pour un opérateur le taux de croissance « naturel » du dégroupage, hors effet lié à l'augmentation du nombre d'opérateurs dégroupés sur un même répartiteur, et phénomènes de migrations massives, qui apparaissent en majorité à l'ouverture d'un répartiteur. Cette estimation conduit à un taux de croissance du dégroupage sur un NRA de 5,1% par mois.

C.12 Coût des salles de cohabitation (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)

La version initiale du modèle retenait un coût de 34 000 € par emplacement et par salle de cohabitation, en considérant un nombre moyen d'emplacements par salle de 6.

Un opérateur a fait valoir que le coût initial de construction des salles était réparti entre opérateurs au prorata du nombre d'emplacements. Le nombre d'emplacements équipés ayant augmenté depuis la première version du modèle résidentiel, le coût par emplacement de la salle devait être réévalué.

Les données récentes mettent en évidence un nombre moyen de 11 emplacements par salle de cohabitation. Le coût de la salle de cohabitation par emplacement est donc ainsi recalculé à 18 545€.

C.13 Nombre DSLAM par emplacement (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)

Certains opérateurs ont souligné qu'en pratique, ils installaient au maximum 3 DSLAM par emplacements, le quatrième emplacement étant la plupart du temps occupé par un équipement de transport. D'autres ont corroboré le chiffre de 4 DSLAM par emplacement.

Le chiffre de 4 DSLAM par emplacement est maintenu.

C.14 Prise en compte du coût d'accès du personnel autorisé (évolution apportée lors de la mise à jour de novembre 2005)

Ce paramètre était mal câblé dans la précédente version du modèle.

Le chiffre de 1500 €/an pour un maximum de 15 badges est retenu, conformément à l'offre de référence de France Télécom de juillet 2005.

C.15 Éléments à prendre en compte dans une version ultérieure du modèle

Un opérateur a demandé à ce que l'offre petits sites et la possibilité de demander dans certains cas des demi-emplacements soient implémentés dans le modèle.

Cette remarque est pertinente et sera pris en compte dans le modèle au terme d'un développement spécifique, qui prendra également en compte le cas de la localisation distante.

C.16 Éléments n'ayant fait l'objet d'aucun commentaire

Un certain nombre de paramètres n'a fait l'objet d'aucune discussion et n'a été abordé dans aucune contribution écrite des opérateurs, pour l'ensemble des consultations publiques. La valeur des paramètres correspondants a donc été maintenue dans la présente version du modèle.

Certains paramètres n'ont pas fait l'objet de commentaires de la part des opérateurs notamment du fait de la faible sensibilité de la sortie du modèle à leur variation.

Ces paramètres et leur valeur sont présentés dans le tableau suivant :

Durée d'amortissement des salles (ans)	10
Durée d'amortissement des frais d'accès emplacement de baie (ans)	5
Durée d'amortissement des FAS des LIB (ans)	5
Durée d'amortissement des DSLAM (ans)	5
Consommation électrique pas accès (W)	2
Taux de progrès technique	25%

D Résultats du modèle

Le modèle estime les coûts complets d'une ligne dégroupée sur un répartiteur. Il prend comme paramètres d'entrée les caractéristiques d'un répartiteur donné.

Le tableau ci-dessous détaille le coût moyen par ligne évalué par le modèle pour un répartiteur de 20 000 lignes ainsi que les paramètres retenus pour décrire ce répartiteur.

Caractéristiques du répartiteur modélisé

<i>Paramètres</i>	<i>Valeurs retenues</i>
Nombre de lignes	20 000
Type de dégroupage	Partiel
Formule de cohabitation	Espace dédié
Zone	1
Nombre de modules	2
Climatisation	Oui, installée par opérateur

Coût moyen de la ligne évalué par le modèle

<i>Poste de coût</i>	<i>Coût mensuel (€/mois/accès)</i>
<i>Coût par ligne dégroupée</i>	
FAS du dégroupage ¹	1,89
Récurrent mensuel	2,90
<i>Coûts liés à la cohabitation</i>	
Reversements à France Télécom pour l'emplacement et les prestations connexes	2,12
<i>Coûts propres de l'opérateur</i>	
DSLAM	1,73
Climatisation	0,11
Coûts communs, coûts d'ingénierie et coûts commerciaux	1,70
<i>Coût complet de la ligne</i>	<i>10,45</i>

1 : incluant une contribution aux frais de résiliation et aux frais de commande non conforme

ANNEXE 1 : DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ONGLETS

Le modèle présente 4 onglets (Offres de référence, Hypothèses et paramètres, Calculs et Synthèse) dont le fonctionnement est décrit ci après :

A Offres de références

Cet onglet recense divers éléments de coûts provenant de plusieurs sources. La plupart d'entre eux sont des prestations de France Télécom inscrites aux offres de référence de mars 2005 et juillet 2005.

Néanmoins, certains postes de coût ne figurent que dans les conventions de dégroupage, comme les « Frais de mise à disposition d'un emplacement » en espace dédié.

Enfin, le tarif de certaines prestations peut n'apparaître que dans la convention relative à l'offre de mars 2005, comme c'est le cas pour les câbles de renvoi multi-modules.

B Hypothèses et paramètres

Cet onglet présente de manière exhaustive l'ensemble des hypothèses et des paramètres utilisés dans le modèle. Il présente en particulier les caractéristiques du répartiteur étudié, les caractéristiques du marché, la durée d'amortissement de certains postes de dépenses et enfin le coût unitaire de différents actifs de production, hors reversements à France Télécom.

Ces éléments sont regroupés au sein des catégories suivantes :

B.1 Offre de référence

Ce paramètre permet d'utiliser comme référentiel de coût l'offre de référence de mars 2005 ou celle de juillet 2005.

B.2 Type de dégroupage

L'utilisateur peut choisir d'évaluer soit le coût de l'accès totalement dégroupé, soit le coût de l'accès partiellement dégroupé.

B.3 Caractéristiques du répartiteur

Le modèle détermine un coût moyen par ligne dégroupée sur un répartiteur en particulier. Le modèle permet de préciser de façon détaillée les caractéristiques du répartiteur considéré. Ces caractéristiques sont les suivantes :

- la taille d'un répartiteur en fonction du nombre de lignes principales ;
- s'il est doté d'une salle de cohabitation ou d'un espace dédié ;
- la zone dans laquelle il se trouve ;

- le nombre de modules qui le compose ;
- le système de rafraîchissement d'air utilisé (aucun, ventilation, climatiseur payé par France Télécom ou climatiseur payé par les opérateurs dégroupés).

B.4 Caractéristiques du marché

Cette partie présente deux types d'éléments. D'une part, les éléments qui permettent de déterminer le nombre de ligne dégroupée par l'opérateur sur le répartiteur étudié, c'est-à-dire le taux de pénétration du DSL et de la part de marché de l'opérateur sur ce répartiteur. Il présente d'autre part, le taux de croissance mensuel du dégroupage, anticipé par l'opérateur, qui permet de paramétrer l'avance de phase.

B.5 Ligne

Cette partie précise la durée d'amortissement des frais non-récurrents, ainsi que le taux de commande non conforme et le taux de résiliations facturées.

B.6 Cohabitation des équipements

Figurent ici l'ensemble des hypothèses et des paramètres qui permettent d'estimer les coûts liés à la cohabitation des équipements.

- Salle de cohabitation : le coût par emplacement d'une salle de cohabitation est estimé à 18 545 €. Ce coût est amorti sur 10 ans.
- Les frais non récurrents des emplacements de baies sont amortis sur 5 ans et chacun permet d'accueillir 4 DSLAM.
- Les frais non récurrents des câbles de renvois sont amortis sur 5 ans et ces câbles font l'objet d'une avance de phase de 3 mois.
- Les LIB sont également amortis sur 5 ans
- Le coût d'achat et d'installation des climatiseurs est estimé à 50 000 € à partager au prorata du nombre d'emplacements en salle de cohabitation, fixé à 11, et à 30 000 € dans le cas des espaces dédiés, où le nombre d'emplacements est fixé à 4. Cet équipement est amorti sur 10 ans.
- La consommation en énergie 48V d'un emplacement est supposé être égal à 2 W par accès dégroupé sur l'emplacement. Chaque année, la puissance commandée est modifiée à 5 reprises pour permettre à l'opérateur une adaptation de sa consommation d'énergie à son parc effectif.
-

B.7 DSLAM

Nous supposons :

- que le coût d'achat d'un DSLAM est de 16 000 €, amorti sur 5 ans ;
- que chaque DSLAM permet de connecter 500 abonnés ;
- que le coût de maintenance annuelle de ce DSLAM équivaut à 10 % de l'investissement initial.

B.8 Coût du capital :

Nous supposons

- que le coût du capital de l'opérateur dégroupé est de 12,83 % par an ;

- et que le taux de progrès technique caractérisant les DSLAM est de 25 % par an.

B.9 Coûts d'overhead

Nous supposons

- un taux de coûts communs de 6,7 % ;
- un taux de coûts commerciaux équivalent à 5 % de l'ensemble des coûts ;
- et un taux de coût d'ingénierie de 15 %, portant sur les versements à France Télécom.

C Calculs

C.1 Dénombrement

La première partie de l'onglet permet de dénombrer les quantités d'équipements nécessaires en fonction du nombre d'accès dégroupés. Les capacités nécessaires pour le mois m sont déterminées, ainsi que celles nécessaires à la demande telle qu'elle sera au mois $m+3$, dans le cas des équipements qui font l'objet d'une avance de phase.

C.2 Paramètres financiers

La première ligne permet de calculer le taux composite, « somme »⁵ du taux de rémunération du capital et du taux de progrès technique.

Les lignes suivantes établissent la valeur du paramètre d'amortissement des frais non récurrent, respectivement sur 3 et 5 ans. Ainsi la prise en compte du coût du capital (hors progrès technique) implique de diviser ces frais non pas par 3 et 5 ans, mais respectivement par 2,7 et 4 ans.

C.3 Ligne

Dans cette partie, le modèle calcule le coût mensuel directement lié au dégroupage d'une paire de cuivre (hors prestation connexes). Cinq composantes sont prises en compte ;

- les frais d'accès au service, amortis sur 36 mois ;
- le tarif mensuel de l'accès (total ou partagé) ;
- le filtrage, en cas de dégroupage partiel ;
- les coûts correspondant à 5 % de commande non conforme, amortis sur 36 mois ;
- et enfin des frais de résiliations, également amortis sur 36 mois en considérant que seule 14 % des résiliations font l'objet d'une facturation.

C.4 DSLAM

La partie suivante permet de déterminer le coût mensuel des DSLAM. Ce coût comprend le coût d'achat lui-même mais également les frais d'installation. Des coûts de maintenance sont ajoutés, représentant chaque année 10 % des coûts initiaux (achat et installation).

⁵ $(1+c) = (1+r)(1+g) - 1$

Les DSLAM sont des équipements qui, comme les câbles de renvois, font l'objet d'un lissage et d'une avance de phase. Ainsi la ligne « équivalent FAS annuel mensualisé » constitue l'ordonnée à l'origine de la droite de lissage et le « coût variable de DSLAM à la ligne mensualisé » représente la pente de la droite. Cette dernière valeur est multipliée par le nombre d'abonnés anticipés à l'issue de la période d'avance de phase et la somme de ces deux éléments permet d'obtenir le coût total des DSLAM installés.

C.5 *Cohabitation des équipements*

Cette partie détermine les coûts liés à la colocalisation des équipements des opérateurs dans les bâtiments de France Télécom. Ainsi le modèle calcule dans tous les cas les coûts en salle de cohabitation et en espace dédié, et ce n'est que plus loin (ligne « Total des coûts techniques ») que l'une ou l'autre des configurations est retenue, selon les caractéristiques du répartiteur.

Dans les deux configurations de colocalisation, figurent plusieurs prestations connexes :

- l'occupation des emplacements ;
- les câbles de renvois ;
- éventuellement la climatisation ou la ventilation ;
- et la prestation d'énergie 48V.

En salle de cohabitation trois modalités de rafraîchissement d'air sont possibles :

- aucun dispositif ;
- par ventilation mécanique ;
- par climatisation achetée directement par les opérateurs dégroupés.

En espace dédié une quatrième modalité est possible ; la climatisation achetée par France Télécom. Dans ce dernier cas, les coûts d'achat, d'installation sont recouverts par les tarifs de l'énergie 48 V.

Depuis l'offre de référence de décembre 2003, le pas d'augmentation de l'énergie 48 V est de 500 W, soit 250 accès si l'on considère que chaque accès consomme 2 W. Ainsi, de la même manière que pour les DSLAM ou les câbles de renvois, nous avons procédé au lissage de cet incrément.

C.6 *LIB*

Deux liens intra bâtiment (LIB) sont retenues par site et par opérateur pour chacune des deux configurations de colocalisation.

C.7 *Coûts d'overhead*

Enfin nous ajoutons à l'ensemble de ces coûts techniques des coûts commerciaux égaux à 5 % de l'ensemble des coûts supportés par l'opérateur, un taux de coût d'ingénierie de 15 %, portant sur les versements à France Télécom et enfin un taux de coûts communs de 6,7 %, qui n'est pas appliqué aux prestations achetées à France Télécom.

D Synthèse

L'objet de cet onglet est double. Il permet :

- de rappeler les principaux paramètres du modèle ;
- de faire une synthèse des différents postes de coûts.

Cette seconde partie présente une approche un peu analytique des différents postes de coût. Elle distingue les coûts liés aux actifs immobilisés par les opérateurs dégroupés, les coûts non récurrents, essentiellement les frais d'accès au service des diverses prestations de France Télécom, et enfin les coûts récurrents, eux aussi à destination de France Télécom.