LES ACTES DE L'ARCEP

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Décembre 2014

Modèle générique de tarification de l'accès aux réseaux mutualisés en fibre optique en dehors des zones très denses

Consultation publique du 17 décembre 2014 au 20 février 2015

ARCEP
Autorité de régulation des communications électroniques et des postes
www.arcep.fr

ISSN : 2258-3106

Modalités pratiques de consultation publique

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ci-après *« l'Autorité »*) met en consultation publique le présent document intitulé *« Modèle générique de tarification de l'accès aux réseaux mutualisés en fibre optique en dehors des zones très denses »* qui décrit les principes mis en œuvre dans le modèle générique de tarification des offres de gros développé par l'Autorité.

La présente consultation publique est ouverte jusqu'au **20 février 2015** à 18h00. Seules les contributions arrivées avant l'échéance seront prises en compte.

Les réponses doivent être transmises à l'ARCEP de préférence par courrier électronique à l'adresse suivante : fibre@arcep.fr. Elles peuvent également être transmises par courrier à l'adresse suivante :

Autorité de régulation des communications électroniques et des postes

à l'attention de monsieur Benoît Loutrel, directeur général

7, square Max Hymans

75730 Paris Cedex 15

L'ARCEP, dans un souci de transparence, publiera l'intégralité des réponses qui lui auront été transmises, à l'exclusion des parties couvertes par le secret des affaires. Dès lors que leur réponse contiendrait de tels éléments, les contributeurs sont invités à transmettre leur réponse en deux versions :

- une version confidentielle, dans laquelle les passages couverts par le secret des affaires sont identifiés entre crochets et surlignés en gris : « une part de marché de [25]% » ;
- une version publiable, dans laquelle les passages couverts par le secret des affaires auront été remplacés par « … » : « une part de marché de « … »% ».

Les contributeurs sont invités à limiter autant que possible les passages couverts par le secret des affaires.

L'Autorité pourra déclasser d'office des éléments d'information qui par leur nature ne relèvent pas du secret des affaires.

Sommaire

1 Présentation générale ... 3

1.1 Contexte ... 3

1.1.1 Description d'un réseau mutualisé en fibre optique ... 3

1.1.2 Cadre réglementaire relatif à la tarification de l'accès ... 5

1.2 Objectifs de la modélisation ... 9

1.2.1 Sécurisation des plans d'affaires ... 9

1.2.2 Mise en évidence des relations entre les tarifs et les caractéristiques des projets ... 9

1.2.3 Proposition d'un outil de référence pour la tarification des accès ... 12

2 Description et périmètre du modèle ... 14

2.1 Structure générale ... 14

2.1.1 Périmètre global de la modélisation ... 14

2.1.2 Modèle de flux de trésorerie ... 15

2.1.3 Mécanismes d'ajustement des flux de trésorerie ... 16

2.2 Paramètres ... 17

2.2.1 Paramètres « réseau » ... 18

2.2.2 Paramètres « marché » ... 21

2.2.3 Paramètres « financiers » ... 22

2.2.4 Adaptations envisageables du modèle aux différents types de projets ... 26

3 Etapes des calculs ... 28

3.1 Modélisation PM-PBO ... 29

3.1.1 Etape 1 – Modélisation des revenus ... 29

3.1.2 Etape 2 – Modélisation du tarif récurrent de cofinancement ... 30

3.1.3 Etape 3 – Modélisation du tarif de location à la ligne ... 31

3.2 Modélisation PRDM-PM ... 33

3.2.1 Modélisation des revenus et du tarif des fibres PRDM-PM ... 33

3.3 Modélisation PBO-DTIO ... 34

3.3.1 Modélisation des revenus et du FAS ... 34

4 Sensibilité du modèle aux différents jeux de paramètres ... 35

4.1 Segment PM-PBO ... 35

4.2 Segment PRDM-PM ... 41

4.3 Segment PBO-DTIO ... 43

5 Annexe ... 45

La modélisation et cette notice qui l'accompagne ont fait l'objet d'une première consultation publique du 16 mai au 11 juillet 2014, en réponse à laquelle les contributeurs ont appelé à la poursuite des travaux et à l'élargissement de l'exercice de modélisation à l'intégralité du périmètre d'ingénierie des réseaux en fibre optique mutualisés en dehors des zones très denses.

1 Présentation générale

La présentation générale du modèle a pour but de rappeler l'ingénierie des réseaux mutualisés en fibre optique en dehors des zones très denses[1] et le cadre réglementaire auquel ils sont soumis, ainsi que de définir les principaux objectifs de la mise en consultation publique d'un modèle générique de tarification des offres de gros d'accès à ces réseaux.

1.1 Contexte

1.1.1 Description d'un réseau mutualisé en fibre optique

1.1.1.1 *Ingénierie générique des réseaux mutualisés en fibre optique*

Un réseau mutualisé en fibre optique est un réseau permettant de raccorder les logements ou locaux à usage professionnel au nœud de raccordement optique (NRO) d'un opérateur grâce à des lignes en fibre optique. Le NRO est un point de concentration d'un réseau en fibre optique où sont installés les équipements actifs permettant à un opérateur d'acheminer le signal depuis son réseau vers les abonnés, généralement *via* un point de mutualisation (PM).

Le PM désigne le nœud de réseau en aval duquel le déploiement du réseau en fibre optique est mutualisé (on utilisera le terme BLOM pour boucle locale optique mutualisée). Chaque logement[2] est raccordé au point de mutualisation de manière technologiquement neutre, c'est-à-dire en point-à-point (au moins une fibre dédiée à chaque logement). Ainsi, le point de mutualisation est le lieu où l'opérateur exploitant une ligne de communications électroniques à très haut débit en fibre optique est en capacité de fournir, à d'autres opérateurs, un accès passif et point-à-point aux lignes installées en aval. Dans certains cas, lorsque le PM regroupe moins de 1 000 logements ou locaux à usage professionnel, l'accès est donné en un point amont du réseau regroupant au moins 1 000 logements ou locaux à usage professionnels appelé point de raccordement distant mutualisé (PRDM).

La desserte finale des abonnés diffère pour les immeubles collectifs et les habitations individuelles. Pour les immeubles collectifs à partir d'un certain nombre de logements, un lien d'adduction permet de raccorder la base de l'immeuble aux câbles situés sur le domaine public. De la base de l'immeuble, une colonne montante constituée d'un câble en fibres optiques va desservir les étages *via* des points de branchement optique (PBO). Le PBO permet ensuite de raccorder les locaux de l'étage. Pour les habitations individuelles et les plus petits immeubles collectifs, seuls des liens d'adduction sont nécessaires pour le raccordement final de chaque logement, le PBO étant placé sur le domaine public, par exemple dans une chambre de génie civil, en façade ou sur un poteau.

---

[1] Telles que définies par la décision n° 2009-1106 du 22 décembre 2009 et modifiées par la décision n° 2013-1475 du 10 décembre 2013, soit une liste de 106 communes.

[2] Dans ce document, le terme « logement » désignera indifféremment des « logements ou locaux à usage professionnels ».

La partie terminale du réseau, également appelée branchement ou raccordement final, allant du PBO au Dispositif de terminaison intérieure optique (DTIO), matérialisé par une prise terminale optique (PTO) située dans le logement de l'abonné, n'est généralement pas construite directement lors du déploiement initial du réseau. Les raccordements des abonnés sont effectués au fur et à mesure de la souscription de ces derniers aux offres de détail.

L'Autorité renvoie à la documentation[3] relative à la terminologie descriptive des réseaux mutualisés en fibre optique pour plus de détails.

1.1.1.2 *Caractéristiques spécifiques du réseau optique mutualisé en dehors des zones très denses*

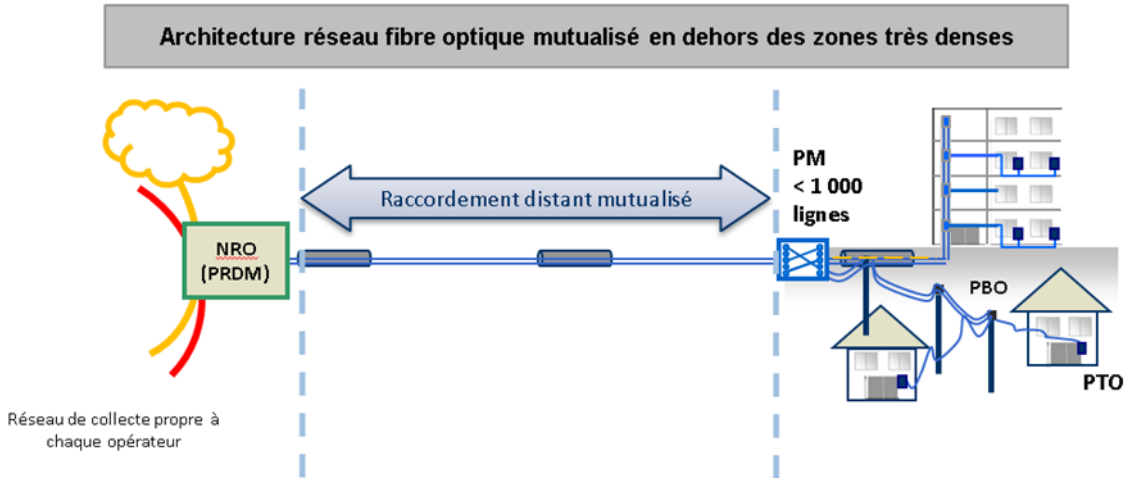
Sur l'ensemble du territoire à l'exception des zones très denses (on utilisera par la suite le terme « zones moins denses » ou « ZMD »), la partie mutualisée du réseau est plus étendue, notamment pour que le coût d'accès au PM pour un opérateur tiers rapporté à la ligne unitaire reste raisonnable. La décision n° 2010-1312 du 14 décembre 2010 de l'Autorité introduit la notion de taille minimale de la zone arrière pour les PM en zones moins denses. Cette taille minimale est établie à :

- 1 000 logements ou locaux à usage professionnel existants au jour de l'installation du PM ;
- 300 logements ou locaux à usage professionnel, lorsqu'il existe une offre de raccordement distant vers un point plus en amont du réseau, regroupant ainsi plus de 1 000 logements ou locaux à usage professionnel et respectant les mêmes règles de localisation et d'accessibilité que tout PM.

En portant sur un nœud fonctionnel du réseau, cette décision a un effet direct sur l'architecture globale des réseaux optiques en zones moins denses. En pratique, deux schémas principaux semblent ressortir des déploiements en cours ou en projet et peuvent avoir, notamment au travers des coûts de déploiement différents qu'ils impliquent, un impact sur les tarifs pratiqués par l'opérateur d'immeuble :

- dans un premier schéma, le réseau est composé de PM regroupant de l'ordre de 300 à 2 000 lignes. L'offre de raccordement distant permet de relier ces PM, généralement depuis le NRO en l'absence de point d'accès plus en aval, via un câble de transport optique. Bien qu'obligatoire uniquement pour les PM de 300 à 1 000 lignes, l'offre de raccordement distant est presque toujours proposée, sur une base commerciale lorsque le PM fait plus de 1 000 lignes ;

[3] Documents disponibles sur le site internet de l'Autorité :
http://www.arcep.fr/fileadmin/reprise/dossiers/fibre/ftth-schemas-ref-terminologie.pdf



– dans un second schéma, les PM ont une zone arrière plus importante que dans le premier modèle (plus de 5 000 lignes par exemple) et ont à la fois la fonction de NRO (hébergement des équipements d'accès des opérateurs) et de PM. Il n'y a alors pas d'offre de raccordement distant à proprement parler.

Enfin, la décision n° 2010-1312 retient un schéma d'ingénierie de type mono-fibre sans obligation de faire droit à une demande de fibre dédiée, conformément aux préférences exprimées par les acteurs et aux schémas de déploiement privilégiés par les opérateurs privés. Cette absence d'obligation ne remet toutefois pas en cause les schémas de déploiement multi-fibres, qui peuvent être choisis par l'opérateur d'immeuble, sous réserve de proposer des tarifs d'accès cohérents et non-discriminatoires.

1.1.2 Cadre réglementaire relatif à la tarification de l'accès

1.1.2.1 *Principes de tarification fixés par la réglementation symétrique*

L'article 3 de la décision n° 2009-1106 et l'article 9 de la décision n° 2010-1312 disposent que les conditions tarifaires de l'accès au point de mutualisation, ou au point de raccordement distant mutualisé lorsque le point de mutualisation regroupe moins de 1 000 lignes, doivent être raisonnables et respecter les principes d'objectivité, de pertinence, d'efficacité, de transparence et de non-discrimination, précisés dans la décision n° 2009-1106.

La traduction de ces différents principes tarifaires dans les offres des opérateurs implique notamment la publication et la diffusion d'une offre d'accès définissant, pour les opérateurs tiers, des conditions techniques et tarifaires d'accès transparentes et non-discriminatoires par rapport à celles dont l'opérateur d'immeuble bénéficie lui-même en tant qu'opérateur commercial, s'il s'agit d'un opérateur intégré. Dans cette offre, chaque tarif doit être justifiable par des éléments objectifs de coûts. En outre, les coûts doivent être à la charge des opérateurs qui les induisent, par exemple, selon les zones, à la suite d'une demande de fibre dédiée, d'un dispositif de brassage ou d'hébergement d'équipements passifs ou actifs au point de mutualisation.

Par ailleurs, pour permettre le contrôle des principes tarifaires exposés plus haut, il convient que les opérateurs d'immeuble tiennent à disposition de l'Autorité les pièces justificatives des investissements réalisés dans les boucles locales mutualisées. C'est pourquoi les articles 4 de la décision n° 2009-1106 et 10 de la décision n° 2010-1312 instaurent une obligation de comptabilisation des coûts pour ces opérateurs.

1.1.2.2 *Caractéristiques des offres d'accès passives prévues par la réglementation sur les différents segments du réseau d'accès en fibre optique mutualisé*

Caractéristique de l'offre en ce qui concerne le segment PM-PBO

En ce qui concerne le segment situé entre le PM et les PBO, les offres proposées par les opérateurs d'immeuble donnent accès à l'opérateur cofinanceur à des droits d'usage de long terme permettant l'amortissement des investissements correspondants (par exemple de type IRU pour « *Indefeasible Right of Use* ») sur un pourcentage des lignes installées derrière le PM cofinancé, généralement par tranches de 5 % ; en pratique cette offre est composée de deux tarifs principaux :

- un tarif dit « non récurrent »[4], généralement facturé en deux parties, la première facturation ayant lieu immédiatement après la pose du PM, au moment de sa mise à disposition de l'ensemble des opérateurs commerciaux, et la seconde étant plus progressivement répartie au fur et à mesure de la pose des PBO et de leur mise à disposition ;
- un tarif dit « récurrent » payé mensuellement par accès activé en aval du PM, qui permet de recouvrer la part non cofinancée des coûts de construction du réseau déjà encourus, appelée la réserve, ainsi que les coûts de location du génie civil et les charges d'exploitation.

La décision n° 2010-1312 prévoit également que les opérateurs proposent une offre de cofinancement tant *ab initio* qu'*a posteriori*. L'existence de l'offre *a posteriori* implique la mise en place de tarifs *ex post* qui garantissent, *via* l'application d'un coefficient, une rémunération du risque encouru par les primo-investisseurs. En effet, les primo-investisseurs agissent dans une incertitude importante, notamment par rapport aux évolutions du taux de pénétration des services sur fibre optique dans les zones concernées.

Enfin, les flux financiers occasionnés par la souscription en cofinancement aux offres d'accès passives doivent pouvoir être amortis par les opérateurs tiers et être portés à leur bilan. Ces offres prévoient donc l'octroi de droits d'usage pérennes, généralement pour une durée de plusieurs dizaines d'années (le plus souvent supérieure ou égale à 20 ans), renouvelables le cas échéant tant que l'infrastructure cofinancée est en état de fonctionnement.

D'autre part, pour garantir aux opérateurs ayant une faible capacité d'investissement et de prise en charge des risques la possibilité de participer à la commercialisation du réseau, l'opérateur d'immeuble doit également proposer une offre de location à la ligne passive, qui donne un accès ligne par ligne à l'opérateur souscripteur. Cette offre est facturée mensuellement ligne par ligne et inclut également une composante de location du génie civil, de charges d'exploitation et de portage financier des coûts de construction du réseau (amortissement et rémunération du capital immobilisé).

Caractéristique de l'offre en ce qui concerne le segment PRDM-PM

Les offres aujourd'hui proposées par les opérateur d'immeuble en ce qui concerne le segment PRDM-PM prévoient l'achat par les opérateurs cofinanceurs d'un droit d'usage de long terme sur une ou plusieurs fibres pour une durée similaire aux offres entre le PM et le PBO. Le tarif

[4] Le tarif généralement observé sur le marché à l'heure actuelle se situe autour d'un ordre de grandeur de 500 euros par ligne pour le segment PM-PBO pour des PM regroupant de l'ordre de 300 à 1000 lignes.

de ce droit d'usage est généralement calculé pour une fibre en introduisant une dégressivité en fonction du nombre de fibres concernées et une progressivité en fonction de la distance couverte. L'offre est composée de deux tarifs principaux :

- un tarif dit « non récurrent », facturé lors de la commande d'une ou plusieurs fibres sur le segment PRDM-PM et à partir de la mise à disposition du PM, qui permet de financer l'intégralité des coûts de construction de ce segment ;
- un tarif dit « récurrent » payé mensuellement par ligne cofinancée du tronçon PRDM-PM, qui permet de recouvrer les coûts de location du génie civil et les charges d'exploitation.

Les fibres mises à disposition sur ce segment doivent également faire l'objet, de façon symétrique à la tarification du segment PM-PBO, d'une offre d'accès *a posteriori via* la mise en place d'un coefficient *ex post* et doivent pouvoir être amorties et portées au bilan des opérateurs.

Si la structure tarifaire et le type de droits accordés sur ce segment semblent pertinents dans la majorité des cas pour répondre aux demandes des opérateurs à ce jour, l'Autorité note que des questions perdurent en ce qui concerne :

- le dimensionnement du lien pour desservir l'ensemble des besoins qui émergeront sur les boucles locales optiques mutualisées (raccordement des clientèles résidentielles et professionnelles, des éléments de réseaux, etc.) ;
- les stratégies d'achat des acteurs en zones moins denses ;
- les modalités permettant le cas échéant aux collectivités territoriales et à l'Etat de s'assurer que les tarifs proposés dans les zones d'initiative publique sont comparables à ceux disponibles dans les offres d'initiative privée, notamment lorsque l'ingénierie des réseaux déployés en zone d'initiative publique diffère de celle de la zone d'initiative privée.

<u>Caractéristique de l'offre en ce qui concerne le segment PBO-DTIO</u>

En ce qui concerne l'offre de construction du raccordement final, l'Autorité note que les raccordements finals sont, dans la plupart des cas, effectués au fur et à mesure de la souscription des abonnés aux offres de détail. La principale problématique de tarification sur ce segment est donc relative au partage dans le temps, et entre les acteurs, du coût de construction d'une infrastructure qui est appelée à être utilisée par plusieurs opérateurs sur une longue durée.

A titre de rappel, en zones très denses, le mode de tarification du raccordement final le plus répandu repose sur un partage des coûts entre les opérateurs cofinanceurs et proposé par la plupart des opérateurs dans leurs offres d'accès pour les PM en pied d'immeuble. Ce mode de tarification repose sur le principe que l'opérateur commercial recrutant le client pour la première fois, qui a donc l'assurance de bénéficier de revenus associés à la ligne, doit supporter la majeure partie du coût du raccordement final, soit au moins 90 %, la fraction restante étant supportée par les opérateurs cofinanceurs.

En zones moins denses, les principaux opérateurs d'immeuble ont adopté dans leurs offres d'accès un mode de tarification différent, qui tend cependant progressivement à s'appliquer aux zones très denses, comme dans l'offre d'Orange. Dans ce mode de tarification l'opérateur commercial recrutant le client pour la première fois supporte initialement le coût du raccordement final et le partage des coûts est effectué de manière dynamique dans le temps (et non pas uniquement au moment de la construction du raccordement final comme dans le mode de tarification précédemment décrit). Ainsi, le coût total est initialement pris en charge dans son intégralité par le premier opérateur commercial. Ensuite, à chaque changement

d'opérateur par le client final (ci-après *churn*), le nouvel opérateur commercial doit s'acquitter de « droits de suite » auprès de l'opérateur commercial précédent. Ce mécanisme présente l'avantage de s'ajuster dans la durée en fonction des mouvements du client final tout au long de la durée de vie du raccordement final. Il réduit donc en partie la prise de risque du premier opérateur commercial.

Concernant les mécanismes des droits de suite précédemment décrits, l'Autorité estime que plusieurs aspects susceptibles d'emporter des conséquences sur les principes de tarification fixés par la réglementation symétrique doivent être pris en compte. Il convient, en premier lieu, que le montant des droits de suite soit strictement décroissant dans le temps. En effet, le raccordement final étant construit à l'occasion de la demande d'un client, l'opérateur commercial qui supporte les coûts liés à sa construction bénéficiera de revenus associés à la ligne. Il ne semble donc pas raisonnable que l'amortissement du raccordement final intègre une prime de risque qui conduirait à augmenter au-delà du coût de construction le niveau des droits de suite perçus par le premier opérateur sur les premières années d'exploitation. Il convient par ailleurs que la durée de vie comptable prise en compte pour le calcul de l'amortissement du raccordement final soit cohérente avec le niveau du tarif de maintenance, notamment lorsque ce dernier est calculé à partir d'hypothèses d'intervention de maintenance curative qui permettent de constater la durée de vie effective du raccordement final. Enfin, il apparait *a priori* nécessaire que le montant des frais d'accès au réseau qui seraient facturés sur le marché de détail à l'occasion de la construction du raccordement final soit déduit du niveau des droits de suite supporté par l'ensemble des opérateurs commerciaux. En effet, il serait pas légitime que le premier opérateur commercial obtienne des revenus liés à la construction du réseau sur le marché de détail, puis sur le marché de gros *via* le système des droits de suite, au détriment des opérateurs ultérieurs pour lesquels il semble impossible de facturer à nouveau des frais d'accès au service aux utilisateurs finals concernés pour des raccordements déjà construits.

En tout état de cause, dans ce modèle, la tarification du raccordement final n'a *a priori* pas d'effet direct, pour l'opérateur d'immeuble, sur l'économie initiale de son projet de déploiement du réseau en fibre optique mutualisé, et ne nécessite donc pas de modélisation spécifique. Or le financement du raccordement final pourrait être envisagé *via* la mise en place de frais d'accès au service (FAS), bien qu'aucun opérateur d'immeuble ne semble à ce jour pratiquer ce type de système[5]. Dans ce système, un montant unique de FAS est déterminé par l'opérateur d'immeuble puis payé par les opérateurs commerciaux à l'occasion de chaque *churn*. Ce montant permet, à l'échéance d'un horizon économique donné, de financer l'intégralité des raccordements finals du projet. Cependant, ce type de modèle implique une charge financière significativement plus importante (trésorerie et coût du capital) pour l'opérateur d'immeuble lors de la période de construction des raccordements qu'il reporte sur le long terme sur les opérateurs commerciaux, et nécessite donc d'évaluer un niveau d'équilibre pour le FAS. Par ailleurs, les différentes considérations évoquées plus haut concernant les modèles de droit de suite – la nécessité d'une cohérence entre les revenus éventuellement touchés sur les marchés de détail au titre de la construction du réseau et celle d'une cohérence entre les tarifs de maintenance et la durée d'amortissement du raccordement final – sont également valables dans ce type de modèle.

[5] Sous réserve que, conformément à l'article L. 33-6 du CPCE, les frais d'accès au service ne couvrent pas le coût de l'installation des lignes dans les parties communes des immeubles collectifs et dans les voies, équipements et espaces communs.

Enfin, il peut également exister un lien entre l'économie initiale du projet et les raccordements finals du réseau dans les cas de déploiements qui incluent des campagnes de pré-raccordement jusqu'au DTIO. De la même façon, ces projets nécessitent de bien évaluer l'équilibre entre les bénéfices commerciaux attendus du raccordement systématique et la charge financière qu'ils impliquent pour l'opérateur d'immeuble.

1.2 **Objectifs de la modélisation**

1.2.1 Sécurisation des plans d'affaires

Dans les mois et années à venir, les déploiements de réseaux mutualisés en fibre optique en dehors des zones très denses vont connaitre une forte intensification. En outre, pour les réseaux déjà construits ou en cours de construction, la commercialisation des offres de gros permettant la mutualisation devrait également se développer fortement. Or, en zones moins denses, la partie cofinancée du réseau est plus étendue qu'en zones très denses et les enjeux financiers autour des tarifs de gros sont d'autant plus forts. Ces perspectives conduisent les acteurs appelés à construire, financer ou cofinancer les boucles locales optiques mutualisées en zones moins denses à s'interroger quant aux modalités spécifiques de la tarification des différentes offres de gros passives prévues par la régulation.

Ainsi, de nombreux acteurs (opérateurs ou collectivités territoriales impliqués dans des projets de BLOM) ont exprimé à l'Autorité leur besoin d'obtenir une visibilité accrue sur les mécanismes de détermination des tarifs des offres de gros en zones moins denses, notamment afin de fiabiliser l'établissement de leurs plans d'affaires. D'une part, cette visibilité concourra à sécuriser les primo-investisseurs déployant des réseaux quant à la prise en compte dans les modèles de tarification des risques commerciaux et des perspectives de rentabilité liées à l'établissement et l'exploitation sur le marché de gros des BLOM. D'autre part, cette visibilité favorisera la commercialisation des réseaux en donnant des garanties de long terme sur le caractère raisonnable et équitable des conditions d'accès aux réseaux pour tous les opérateurs.

L'Autorité souligne le fait que le modèle se concentre uniquement sur le marché de gros et n'intègre pas le marché de détail. Les paramètres financiers (taux de rémunération du capital et prime de risque) correspondent donc uniquement à la recherche d'un équilibre économique au niveau d'une activité de gros, sans tenir compte des perspectives supplémentaires de revenus au détail, qui sont primordiales dans les décisions d'investissements des opérateurs intégrés et qui s'apprécient à des horizons temporels potentiellement différents.

Le cadre règlementaire symétrique en vigueur n'impose pas de proposer des tarifs orientés vers les coûts. Toutefois, afin de respecter les principes d'objectivité, de pertinence et de transparence fixés par ce cadre, il est indispensable d'établir une relation entre les tarifs d'une part et les coûts et le niveau de rémunération des investissements d'autre part.

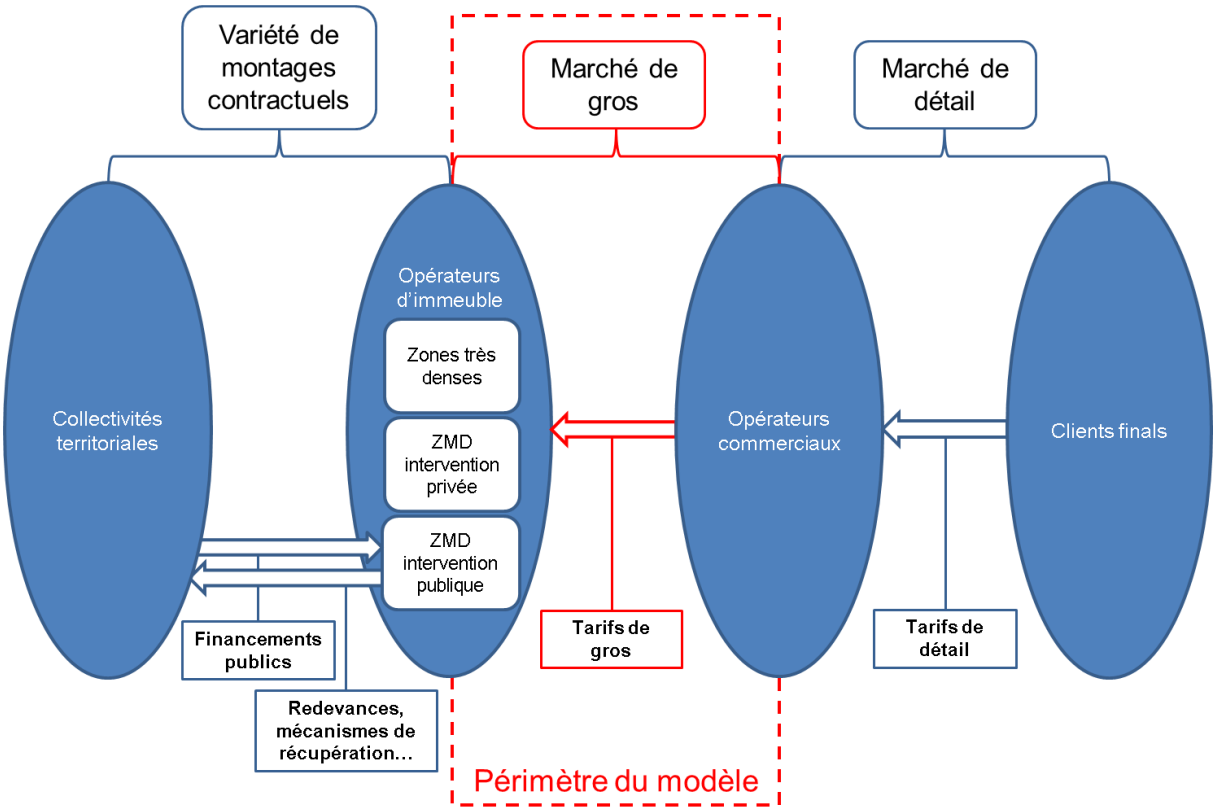
1.2.2 Mise en évidence des relations entre les tarifs et les caractéristiques des projets

1.2.2.1 *Cohérence de la tarification des différents projets*

Le développement des réseaux en fibre optique et leur commercialisation à grande échelle devrait largement dépendre de la possibilité d'établir des marchés de gros et de détail

relativement homogènes sur le plan national. Cet objectif de péréquation nationale fait partie des fondements du Plan France Très Haut Débit. En outre, les lignes directrices de l'Union européenne pour l'application des règles relatives aux aides d'État dans le cadre du déploiement rapide des réseaux de communication à haut débit[6] posent également des principes de comparabilité et d'homogénéité des tarifs de gros entre les réseaux bénéficiant de participations ou de subventions publiques et les réseaux reposant uniquement sur l'initiative privée. En effet, conformément aux lignes directrices de la Commission européenne, la compatibilité des aides publiques avec le Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne implique notamment de s'assurer que l'aide publique servira à reproduire les conditions qui prévalent dans les zones d'initiative privée.

Dans ce contexte, le modèle générique proposé par l'Autorité permet, en premier lieu, aux opérateurs d'immeuble opérant dans des zones d'initiatives privées de déterminer une grille tarifaire pertinente à destination des marchés de gros en fonction de leurs chroniques de coûts, du rythme de commercialisation attendu et de leurs paramètres financiers. La mise en consultation publique de cette méthode générique de tarification vise à assurer l'émergence de tarifs de gros homogènes qui devraient également pérenniser une homogénéité des prix sur le marché de détail.



[6] 2013/C 25/01, paragraphe 78h

Dans le cas d'un opérateur d'immeuble opérant sur un réseau d'initiative publique (RIP), la logique définie ci-dessus s'applique de manière légèrement différente. En effet, dans les zones d'intervention publique, le coût à la ligne est généralement trop élevé pour permettre à une initiative privée d'émerger seule et implique l'apport d'un investissement public permettant de ramener les conditions de construction et d'exploitation du réseau à des niveaux proches de ceux des zones rentables. La grille tarifaire peut alors être considérée, conformément aux lignes directrices de l'Union européenne, comme une donnée exogène liée aux tarifs constatés sur le marché de gros des zones d'initiative privée (*a minima* en matière de structure et d'ordres de grandeur) et reflétant la part des coûts du réseau qui pourrait théoriquement être supportée par un opérateur privé seul.

Sous cette hypothèse et en second lieu, le modèle proposé par l'Autorité pourrait alors être utilisé dans le cadre des discussions visant à déterminer les conditions financières dans lesquelles l'opérateur de RIP pourra répliquer les tarifs pratiqués dans la zone d'initiative privée, ces conditions dépendant notamment des relations financières entre cet opérateur d'une part et la collectivité territoriale ou le groupement de collectivités d'autre part, selon les spécificités du montage juridique retenu.

Ainsi, si le modèle, et plus généralement le cadre de régulation défini par l'ARCEP, concernent le marché de gros et les relations entre opérateur d'immeuble et opérateurs commerciaux, ce modèle peut fournir un éclairage sur les contraintes économiques qui s'appliquent à un opérateur d'immeuble, dans le cadre d'un RIP.

Dans ce cadre, à titre d'exemple et sans viser l'exhaustivité en termes de montages juridiques, les enjeux de la modélisation concerneraient, pour une délégation de service public de type concessif, la détermination du niveau de subvention permettant de ramener les investissements nécessaires à des niveaux supportables par un opérateur privé, ou encore, pour un affermage faisant suite à un marché de travaux, la fixation du niveau de redevance que paiera un opérateur privé et lui permettant de trouver une rentabilité suffisante sur la durée du contrat tout en limitant autant que possible à long terme la charge financière de construction du réseau pour les acteurs publics. Les modalités précises des adaptations à effectuer sur le modèle dans cette perspective sont discutées au paragraphe 2.2.4 du présent document.

1.2.2.2 *Cohérence de la tarification des différentes offres*

Par ailleurs, tout en prenant en compte les spécificités des différents acteurs qui déploient des réseaux en fibre optique mutualisés, l'Autorité est attentive à la relation entre les tarifs des différentes offres publiées par les opérateurs déployant des réseaux, en particulier entre les offres de gros passives de cofinancement et de location à la ligne et l'offre activée. D'une part, les incohérences parfois constatées entre les niveaux des deux offres passives sont généralement la conséquence de stratégies de positionnement commercial des opérateurs de gros qui reproduisent pour partie les grilles tarifaires des principaux opérateurs nationaux privés – comme le niveau du tarif récurrent ou du coefficient *ex post* associés au cofinancement –, tout en modifiant d'autres composantes pour les rendre plus attractives – comme le tarif de location à la ligne. D'autre part, les incohérences qui peuvent exister entre le niveau des offres passives et le niveau de l'offre activée sont généralement liées à stratégies

opportunistes d'opérateurs commerciaux qui conditionnent la commercialisation de leurs offres sur les RIP à l'obtention de tarifs bas pour l'offre de gros activée.

Or, d'une part, conformément à la recommandation de la Commission européenne sur l'accès réglementé aux réseaux d'accès de nouvelle génération[7], il importe de conserver une distinction tarifaire cohérente entre les accès de court terme, comme la location passive ou activée, et de long terme, comme le cofinancement. Cette distinction entre les tarifs des accès de court terme et de long terme doit rendre compte de la sécurité pour l'opérateur d'immeuble que fournissent les engagements financiers liés à la souscription de droits de long terme par un opérateur commercial. Elle doit notamment refléter, par une différenciation entre les tarifs de long et de court terme, l'avantage en termes de flexibilité apportée à l'opérateur commercial par l'offre de location à la ligne passive ou activée. Cette différenciation doit, tout en préservant les espaces économiques entre les deux types d'offres passives d'une part et entre les offres passives et activées d'autre part, permettre aux opérateurs souscrivant une offre de location à la ligne passive ou activée de proposer des tarifs de détail proches de ceux d'un opérateur ayant cofinancé.

D'autre part, conformément aux lignes directrices de l'Union européenne précitées, le niveau d'aide publique doit s'appliquer de manière homogène sur l'ensemble des tarifs de gros pratiqués par le réseau d'initiative publique, en particulier entre l'offre de cofinancement, l'offre de location à la ligne et éventuellement, lorsqu'elle existe, l'offre activée.

Ainsi, ces pratiques compromettent la cohérence des grilles tarifaires en remettant en cause la logique économique qui doit régir l'articulation des différentes composantes de la tarification, par exemple par la création d'un effet de ciseau tarifaire entre l'offre de location à la ligne et l'offre de cofinancement ou entre les offres passives et l'offres activée. De tels effets pourraient être de nature à faire obstacle à la mutualisation effective des réseaux en fibre optique en réduisant l'attrait du cofinancement et en introduisant une incertitude sur la pérennité de la grille tarifaire retenue.

1.2.3 Proposition d'un outil de référence pour la tarification des accès

C'est donc à la fois dans une démarche de sécurisation des acteurs et dans une logique de mise en cohérence et de rationalisation des pratiques de tarification dans le respect de l'ensemble des principes règlementaires qui l'encadrent que l'Autorité soumet à consultation publique un modèle générique de tarification des réseaux mutualisés en fibre optique. Au-delà de ses fonctionnalités intrinsèques, ce modèle a également pour objectif d'exposer certaines des caractéristiques qu'il paraît souhaitable d'intégrer dans la construction des différents tarifs.

Dans cette optique, ce modèle générique est proposé à titre de référence. Il vise à consolider, pour l'ensemble du marché, une méthode et un outil de calcul définis objectivement – et indépendamment des niveaux tarifaires qui ne sont fournis ici qu'à titre illustratif – et ayant fait l'objet d'une consultation publique. Ce modèle a ainsi vocation à servir de support aux négociations tarifaires entre les différents acteurs du marché de gros par l'introduction d'une méthodologie de référence. Si le choix par un opérateur d'un autre modèle de tarification, mieux adapté à sa situation spécifique, est possible, il doit pouvoir être dûment justifié au regard des principes de tarification posés par le cadre réglementaire et rappelés ci-avant. Enfin, le recours par un opérateur à ce modèle générique pour construire sa grille tarifaire ne

[7] 2010/572/EU, annexe I point 7

préjuge pas de l'appréciation qui serait portée par l'Autorité sur ces tarifs au regard des principes de tarification, compte tenu notamment du fait que les données d'entrée retenues jouent un rôle clef dans la détermination des tarifs.

Question 1 Les contributeurs sont invités à formuler leurs remarques sur les objectifs poursuivis par l'Autorité par la mise en consultation de ce modèle, en particulier sur l'homogénéisation et la mise en cohérence des grilles tarifaires des différents segments sur le plan national.

2 Description et périmètre du modèle

2.1 Structure générale

2.1.1 Périmètre global de la modélisation

Le modèle de tarification présenté dans le cadre de cette consultation publique permet de modéliser de manière séparée les tarifs des offres de gros concernant les différentes parties des réseaux mutualisés en fibre optique en zones moins denses situées entre le PRDM et le DTIO. Sont donc inclues dans le périmètre des différentes étapes de la modélisation :

- la tarification du segment de desserte en aval du PM, entre le PM et le PBO ;
- la tarification du segment de transport en amont du PM, entre le PRDM et le PM, dans le cadre de la fourniture d'une offre de raccordement distant lorsqu'elle existe ;
- la tarification du raccordement final des abonnés en aval du PBO, entre le PBO et le DTIO, pour un modèle de type frais d'accès au service sans préjuger de la pertinence de son application au regard d'un modèle de type droits de suite respectant l'ensemble des principes exposés plus haut.

Il convient de souligner que, au regard des coûts de déploiement entre le PM et le PBO, les deux autres segments (NRO-PM et PBO-DTIO) représentent généralement (et notamment dans la zone d'initiative privée) une part plus faible, bien que significative, du coût à la ligne de bout en bout (NRO-DTIO) si l'on considère l'ensemble des coûts actualisés sur une longue période pour un opérateur souscrivant à une offre de gros sous un ensemble d'hypothèses moyennes. Par ailleurs, les mécanismes de tarification applicables à ces différents segments de réseau sont indépendants pour un réseau donné et à ingénierie fixée et peuvent donc faire l'objet de modélisations distinctes. Dans le cadre de cette consultation et dans un souci de lisibilité, ces dernières sont regroupées dans un seul modèle.

On se concentrera donc en premier lieu sur la tarification du segment entre le PM et le PBO, puis sur la tarification de certaines des offres qui peuvent, le cas échéant, être proposées en amont du PM et en aval des PBO.

A cet égard, il convient de noter que les tarifications spécifiques du raccordement distant et des raccordements finals, ainsi que les problématiques liées au choix d'une ingénierie, peuvent induire des distorsions dans les équilibres financiers entre les différents segments. En particulier, la taille choisie pour les points de mutualisation peut entraîner un partage de coût différent entre le segment de desserte optique (PM-PBO) et le segment de transport (PRDM-PM), lorsqu'il existe, que le modèle ne permet pas de traiter directement. Dans les paramètres retenus pour l'initialisation du modèle, le coût à la ligne entre le PM et le PBO correspond aux coûts dans une zone où l'ingénierie serait basée sur des PM de 300 lignes. Par conséquent, le coût à ligne sur le segment transport correspond au coût d'une offre de raccordement distant permettant de connecter un PRDM de 1 000 lignes. En tout état de cause, ces données d'initialisation ne correspondent pas nécessairement à la réalité technico-économique des déploiements constatés et ces questions doivent donc impérativement faire l'objet d'une analyse en amont de toute utilisation du modèle, afin de renseigner les hypothèses de coût à la ligne pertinentes pour les différents segments en fonction de l'ingénierie choisie.

De la même manière, la modélisation des différents segments du réseau ne permet pas d'aborder directement la question de la tarification d'une offre activée. Cette question pourra le cas échéant faire l'objet d'une analyse indépendante et complémentaire, en s'appuyant notamment sur le modèle de tarification de l'accès et de la collecte, développé initialement

dans le contexte de l'utilisation de la boucle locale de cuivre, et moyennant une adaptation aux réseaux optiques. Néanmoins, il convient de souligner, d'une part, que le modèle permet de déterminer, en considérant l'ensemble des segments, la quasi-totalité des coûts passifs de production d'une offre activée et, d'autre part, que les accès aux lignes vendus sous forme activée sur le marché de gros doivent être pris en compte dans le modèle au titre de leur composante passive, c'est-à-dire sans comptabiliser les coûts et les revenus liés spécifiquement à l'activation. Aussi, il apparait que le modèle peut également permettre, en confrontant l'ensemble des flux de coûts et de revenus des différentes offres qu'il intègre, de mettre en évidence les éventuelles incohérences entre les niveaux tarifaires des offres passives prévues par la régulation et celui de l'offre activée lorsqu'elle existe, du fait des impacts éventuels de cette dernière sur l'équilibre économique global du projet et sur les flux de coûts et de revenus des offres passives prévues par la régulation.

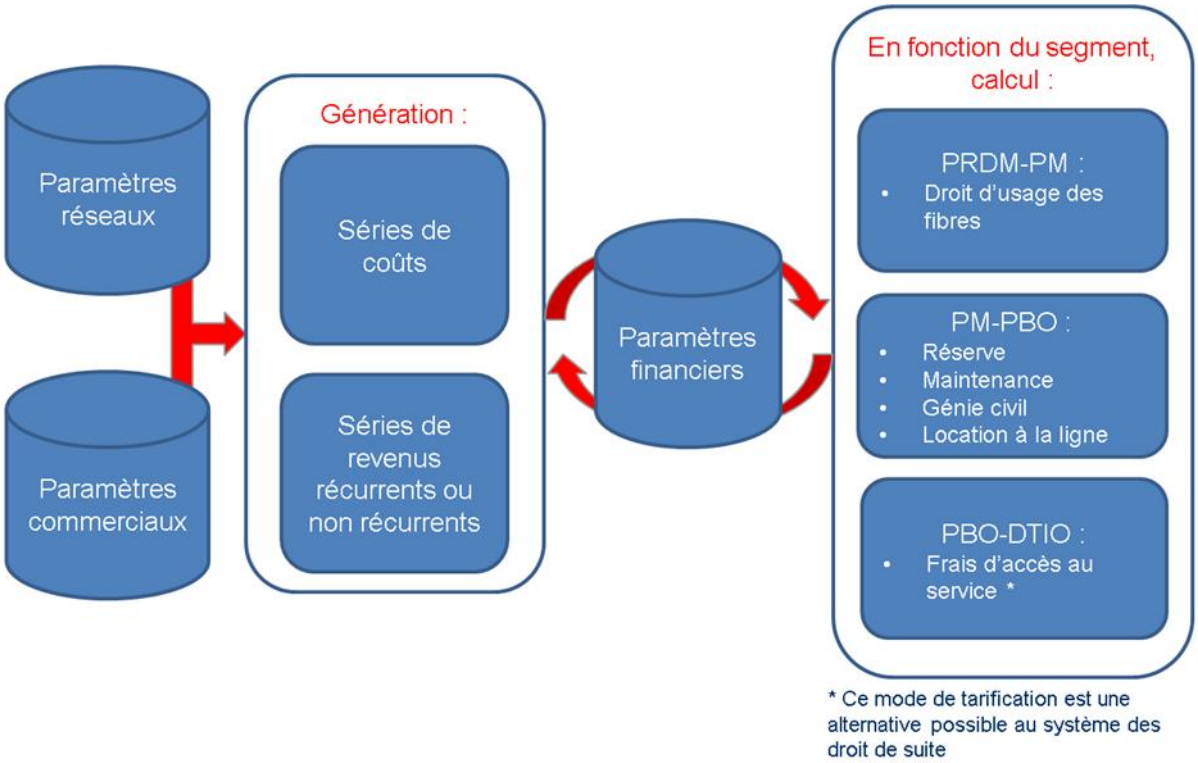
2.1.2 Modèle de flux de trésorerie

Le modèle proposé est un modèle de flux de trésorerie (dit de *cash-flow*) fondé sur une confrontation pluriannuelle de l'ensemble des coûts et des revenus associés à la construction puis à l'exploitation des différents segments du réseau sur le marché de gros.

Cette approche repose donc sur une vision prospective de ces coûts et revenus. Pour initialiser le modèle, il est ainsi nécessaire de formuler des hypothèses sur des séries chronologiques prévisionnelles pour les différents segments. De telles séries peuvent être modélisées en amont, par exemple à partir d'hypothèses de coûts unitaires et d'estimations des unités d'œuvre associées.

Pour déterminer l'équilibre économique, le coût total de chaque segment de réseau analysé est confronté aux revenus totaux générés par son exploitation, déterminés à partir d'hypothèses financières et d'hypothèses relatives au comportement des acteurs sur les marchés de gros et de détail. Les revenus proviennent, en fonction du segment considéré, de la vente des deux types d'offres de gros d'accès passif prévues par le cadre réglementaire symétrique que sont l'offre de cofinancement et l'offre de location à la ligne pour le segment PM-PBO, de la vente de l'offre de raccordement distant pour le segment PRDM-PM ou de la perception des FAS pour le segment PBO-DTIO. Pour les segments PRDM-PM et PM-PBO les revenus dépendent ainsi principalement, de manière plus ou moins directe, du taux de pénétration de la fibre optique, c'est-à-dire des abonnements effectifs, tandis que pour le segment PBO-DTIO, les revenus dépendent principalement du taux de *churn*.

L'actualisation des flux financiers sur une longue période depuis le lancement du projet jusqu'à un horizon temporel de référence permet de déterminer les niveaux tarifaires assurant la rentabilité de la construction puis de l'exploitation de ces différents segments de réseau en fonction de l'ensemble des hypothèses.



2.1.3 Mécanismes d'ajustement des flux de trésorerie

En pratique, pour équilibrer les flux financiers, on cherche à obtenir une valeur actuelle nette (VAN) nulle sur l'ensemble de la période considérée en garantissant un taux de rentabilité interne (TRI) cible à l'opérateur d'immeuble. Pour le segment PM-PBO, ce sont les composantes récurrentes (associées au cofinancement ou à la location) qui jouent le rôle de variables d'ajustement ; pour le segment le PRDM-PM, c'est la composante non-récurrente qui assure directement l'équilibre économique du projet ; enfin, pour le segment PBO-DTIO, c'est la modification du FAS qui permet d'atteindre l'équilibre.

D'un point de vue dynamique, le principe d'utilisation du modèle est de procéder à une mise à jour progressive des données d'entrée, année par année, en remplaçant les données prévisionnelles par des données constatées, issues notamment d'une comptabilité des coûts et des revenus. Les grilles tarifaires peuvent alors être ajustées pour compenser les écarts éventuels entre les prévisions et la trajectoire effectivement observée des différents paramètres.

Pour ce faire, sur le segment PM-PBO, c'est à nouveau la partie récurrente des revenus qui pourra varier à la hausse ou à la baisse au cours du temps en fonction de la réalisation ou non des hypothèses. Les tarifs de cofinancement (*ab initio* ou *a posteriori*) sont par conséquent considérés en principe comme des données d'entrée fixes dans le temps. Sur le segment PRDM-PM, c'est la partie non-récurrente qui s'ajuste à la marge, et sur le segment PBO-DTIO, c'est le FAS qui va s'ajuster. Il n'existe donc pas de composantes tarifaires fixes sur ces deux derniers segments.

De manière détaillée, sur le segment PM-PBO, si le taux de pénétration est plus bas qu'anticipé, les revenus non récurrents liés à la vente de droits de long terme de cofinancement et d'accès en location à la ligne qui lui sont corrélés vont théoriquement diminuer et l'équilibre financier global du projet va se détériorer. Pour ramener ce dernier à un niveau assurant le TRI cible à l'opérateur d'immeuble sur la période, il est donc nécessaire d'augmenter la partie récurrente du tarif dont les revenus supplémentaires vont compenser le

déficit des revenus non récurrents. Inversement, si le taux de pénétration est plus fort qu'anticipé, les revenus liés à la vente des offres de gros vont augmenter et les flux de trésorerie du projet se révéler supérieurs aux flux de trésorerie anticipés. Pour rééquilibrer l'ensemble des flux, il est alors nécessaire de diminuer la partie récurrente du tarif pour maintenir un TRI constant, en considérant l'ensemble de la période depuis le démarrage du projet jusqu'à l'horizon temporel considéré.

De même si l'opérateur d'immeuble s'est engagé initialement sur un volume de lignes plus important qu'il n'en déploie finalement effectivement, par exemple du fait d'une augmentation du coût à la ligne trop important, le tarif récurrent peut s'ajuster à la baisse pour compenser le moindre niveau des coûts effectifs.

Les principes d'ajustement des tarifs en fonction de la réalisation ou non des hypothèses structurantes afin d'assurer un TRI cible à l'opérateur d'immeuble sont identiques sur les segments PRDM-PM et PBO-DTIO. Cependant, la variable ayant un impact structurant sur les revenus n'est plus le taux de pénétration mais respectivement le niveau de cofinancement et le taux de *churn*. Ainsi le tarif d'une fibre du lien PRDM-PM peut varier chaque année, d'une part, en fonction du coefficient *ex-post* associé à la date de pose du PM ou de la venue du premier cofinanceur et, d'autre part, en fonction de l'évolution des hypothèses du modèle et en particulier du niveau de cofinancement. Symétriquement, le tarif du frais d'accès au service sur le segment PBO-DTIO peut varier en fonction de l'évolution des hypothèses du modèle et en particulier du taux de *churn*.

Dans un souci de simplification des calculs et de stabilisation du modèle, la modélisation est effectuée sans prendre en compte l'inflation. Les tarifs sont donc exprimés en euros constants de l'année de référence choisie (2014 à la date de publication) et il est le cas échéant nécessaire, toutes choses égales par ailleurs, de les corriger chaque année de l'évolution des prix des biens et services concernés constatée.

Question 2 Les contributeurs sont invités à formuler leurs remarques sur le périmètre de la modélisation.

Question 3 Les contributeurs sont invités à formuler leurs remarques sur le choix d'un modèle de flux de trésorerie et les mécanismes d'ajustement retenus sur les différents segments.

2.2 Paramètres

L'Autorité fournit à titre d'exemple avec le modèle générique un jeu de paramètres permettant d'expliquer le fonctionnement du modèle et, le cas échéant, de l'initialiser. Les paramètres qui font référence à un « scénario modélisé » renvoient à des calculs intermédiaires et permettent de générer une série de données pour l'initialisation du modèle. Ces calculs et les différents paramètres n'ont qu'une valeur d'exemple et peuvent ne pas être utilisés, les utilisateurs restant entièrement libres de renseigner directement les paramètres appropriés à leur situation spécifique. L'ensemble des paramètres décrits dans les sections suivantes doivent être renseignés dans l'onglet « Tableau de bord » du tableur de modélisation, la sélection d'un scénario se faisant ensuite *via* des menus déroulants dans le même onglet, sans qu'il soit nécessaire de modifier les autres onglets. Des tests de sensibilité sont effectués relativement aux différents paramètres et sur les différents segments en partie 4. Les valeurs absolues des tarifs qui ressortent du modèle avec le scénario sélectionné par défaut ne constituent pas des niveaux recommandés par l'Autorité et n'ont pas de corrélation avec des déploiements prévus

ou constatés. Ces valeurs permettent uniquement d'illustrer de manière concrète le fonctionnement des mécanismes de tarification.

2.2.1 Paramètres « réseau »

Cet ensemble de paramètres, relatif à la chronologie des déploiements et aux coûts associés, permet de générer les chroniques de coûts de déploiement et d'entretien du réseau.

2.2.1.1 *Concernant l'offre sur le segment PM-PBO*

On distingue deux étapes correspondant à la construction de segments de réseau facturés de manière distincte au moment de la mise à disposition des points de flexibilité qui les délimitent. La première étape concerne les lignes programmées, qui sont définies comme les lignes en zone arrière d'un PM. Pour cette première étape, la facturation a lieu lors de la pose et de la mise à disposition du PM. La seconde étape concerne les lignes raccordables, qui sont définies comme les lignes reliant le PM à un PBO, et dont la facturation s'effectue progressivement au fur et à mesure de la pose et de la mise à disposition de ces PBO. Le rythme de cette deuxième étape du déploiement est déterminé notamment par la délivrance des autorisations de travaux sur la voirie ou encore par les signatures des conventions prévues à l'article L.33-6 du CPCE avec les propriétaires ou syndicats de copropriétaires des immeubles situés dans la zone arrière du PM.

Rythme des déploiements

Les paramètres relatifs à la progression dans le temps du déploiement du réseau présentés dans le modèle sont bâtis sur des scénarios globaux de déploiement des PM, associés à des scénarios de déploiement capillaire des lignes raccordables qui leur sont reliées, dans un objectif de complétude sur une période de 5 ans, avec une modulation possible du rythme de déploiement des lignes raccordables pour chaque PM. Deux scénarios sont proposés par l'Autorité, le scénario « exemple 1 » correspondant à un rythme rapide de déploiement des PM et des lignes raccordables qui leur sont reliées et le scénario « exemple 2 » à un rythme moyen de déploiement.

En couplant cette chronologie de déploiement avec les coûts de l'opérateur, on obtient une chronique d'investissements sur le segment PM-PBO. Les coûts de déploiement à la ligne du réseau peuvent varier dans le temps en fonction des caractéristiques des zones géographiques couvertes ou du progrès technique. Ces variations sont représentées par un paramètre de modulation du coût à la ligne qui peut être négatif, par exemple si le progrès technique anticipé est fort, ou positif, si l'opérateur commence par les lignes situées dans les zones géographiques les moins chères, en zone urbaine par exemple, pour terminer par les lignes situées dans les zones géographiques les plus chères, en zone rurale par exemple.

Les scénarios proposés limitent la construction de lignes programmées à 10 ans et, en considérant que chaque ligne programmée est rendue raccordable dans un délai de complétude de 5 ans, la construction des lignes raccordables s'étale sur 15 ans. Ce choix de modélisation laisse toute latitude à l'opérateur d'immeuble d'ajuster son plan d'affaires en modifiant son programme de déploiement pour affecter la répartition du coût de construction des lignes en fonction des paramètres précédents.

Maintenance et réinvestissements

On modélise également les réinvestissements dans le réseau et les charges d'exploitation pour rendre compte de l'ensemble des coûts supportés par l'opérateur qui déploie ce dernier. On

distingue la notion de réinvestissement de celle de dépenses d'exploitation. Les réinvestissements concernent une dépense significative de renouvellement du réseau, comme le remplacement progressif d'éléments détruits ou hors d'usage, qui peut être immobilisée et portée au bilan de l'opérateur (CAPEX[8]) qui déploie l'infrastructure et de ceux qui la cofinancent. Les charges d'exploitation, plus couramment appelées OPEX[9], concernent les dépenses courantes d'entretien et de maintenance opérationnelle de l'infrastructure nécessaires à son fonctionnement normal. Les réinvestissements dans le réseau comme les charges d'exploitation sont modélisés en pourcentage de la valeur brute cumulée des investissements originaux. De manière alternative, la possibilité est laissée aux opérateurs de renseigner dans les deux cas des chroniques de coûts.

Dans le cas des charges d'exploitation, le tarif récurrent est déterminé de manière spécifique et les charges d'exploitation en constituent une composante bien identifiée.

En revanche, pour prendre en compte les flux liés aux réinvestissements, deux solutions sont envisageables dans le modèle en fonction des choix des acteurs. Il convient d'abord de rappeler que les cas de reconstruction massive d'une partie importante du réseau sont généralement traités contractuellement *via* des mécanismes de solidarité entre les cofinanceurs dans la majorité des offres de référence. Cette hypothèse ayant été retenue, ces situations sont donc exogènes à la modélisation tant du point de vue des coûts que des revenus.

En conséquence, l'entretien étant effectué de manière régulière, il est raisonnable de considérer en première approche que les « réinvestissements » – s'il en existe – peuvent être absorbés par le tarif récurrent lié à la réserve. Il apparait alors raisonnable de modéliser les réinvestissements nécessaires en pourcentage annuel des CAPEX investis. Les flux de coûts sont alors directement absorbés par les modulations du tarif récurrent lié à la réserve et les droits d'usage sont renouvelés pour un tarif symbolique.

Néanmoins, certains opérateurs semblent émettre l'hypothèse de réinvestissements importants dans leurs réseaux, qui pourraient se concentrer temporellement à l'échéance des droits d'usages qu'ils accordent. Sous cette hypothèse, qui devrait être dûment justifiée, la chronique de coûts de réinvestissements présenterait un caractère prévisible, ce qui pourrait, selon ces opérateurs, justifier la mise en place d'un tarif de renouvellement des droits d'usage par ligne déployée payé de façon non récurrente à l'échéance des périodes successives de droits d'usage qui marquent théoriquement les cycles de réinvestissement. Il conviendra alors de renseigner à la fois les chroniques d'investissements prévus de manière précise et le tarif qui sera payé à l'échéance de la durée des droits d'usage choisie. Dans cette configuration tarifaire, qui impose de démontrer au préalable l'existence de coûts de réinvestissements prévisibles et concentrés dans le temps à l'échéance des droits d'usage, le tarif de renouvellement des droits d'usage par ligne déployée nécessite d'être déterminé *ex ante* et connu des opérateurs cofinanceurs dans la mesure où celui-ci devrait être pris en compte dans le calcul du récurrent lié à la réserve.

Par ailleurs, dans le cas des réseaux d'initiative publique (RIP) ayant fait l'objet d'un financement public, cette analyse concernant le tarif de renouvellement des droits d'usage de long terme pourrait être adaptée selon des modalités discutées au paragraphe 2.2.4.

---

[8] Capital expenditures
[9] Operational expenditures

Utilisation du génie civil

Enfin, il est nécessaire de modéliser les coûts de déploiement liés à l'utilisation du génie civil, souterrain ou aérien. En fonction du profil de l'investisseur et du territoire concerné, ces coûts peuvent être considérés comme des investissements, notamment en cas de construction de génie civil en propre ou d'acquisition de droits d'usage de long terme d'infrastructures existantes alternatives, ou comme des charges d'exploitation, notamment en cas d'utilisation des offres GC BLO d'Orange. Dans le premier cas, les dépenses d'investissement peuvent s'intégrer directement dans les coûts de construction, tandis qu'elles peuvent, dans le second cas, constituer un poste distinct de dépense couvert par les tarifs récurrents.

Les données relatives au tarif d'accès au génie civil d'Orange en zone mutualisée renseignées à la section « Calcul du coût du GC PM-PBO » de l'onglet « Hypothèses » sont issues d'une simulation et sont ainsi à prendre avec précaution. Dans cette simulation, compte tenu de la méthode de comptabilisation de coûts et de tarification prévue par sa décision n° 2010-1211, l'Autorité a jugé vraisemblable de prévoir qu'à terme ce tarif fasse l'objet d'une augmentation significative, reflétant la croissance attendue du taux de pénétration des réseaux mutualisés en fibre optique. Cependant, afin de simuler la trajectoire d'évolution du tarif d'accès au génie civil d'Orange en zone mutualisée, l'Autorité a jugé pertinent de ne pas se livrer à l'exercice à la fois complexe et arbitraire de modélisation des dynamiques propres aux différents paramètres sous-jacents à ce tarif et, en conséquence, a fait le choix de s'appuyer uniquement sur une hypothèse médiane de vitesse de pénétration de la fibre à l'échelle nationale.

2.2.1.2 *Concernant l'offre sur le segment PRDM-PM*

La chronique des investissements de l'opérateur d'immeuble sur le segment PRDM-PM, lorsqu'il existe, est modélisée pour les besoins de l'initialisation en considérant le coût moyen de déploiement d'une fibre du lien de raccordement distant, le nombre moyen de fibres de ce lien et le nombre total de liens PRDM-PM du projet.

La pertinence de l'utilisation du coût moyen de déploiement d'une fibre du lien de raccordement distant est conditionnée par l'analyse technico-économique précédemment évoquée qui doit notamment prendre en compte la distance moyenne du lien de raccordement distant et son juste dimensionnement. La possibilité est donc laissée aux opérateurs d'immeuble de renseigner directement une chronique de coûts, sous réserve qu'ils s'assurent de dimensionner suffisamment les liens de raccordement distant pour répondre à la l'intégralité de la demande potentielle, conformément aux motifs de la décision n° 2010-1312.

Concernant la modalisation des coûts de déploiement liés à l'utilisation du génie civil et en cohérence avec la tarification du segment PM-PBO, il est possible d'intégrer directement les dépenses d'investissement dans les coûts de construction PRDM-PM en cas de construction de génie civil en propre ou d'acquisition de droits d'usage de long terme d'infrastructures existantes alternatives. Par ailleurs, les coûts de génie civil sont généralement pris en compte *via* une composante récurrente dans les offres des opérateurs, notamment lorsqu'ils résultent de l'utilisation des offres GC BLO d'Orange sur le segment de transport.

2.2.1.3 *Concernant l'offre sur le segment PBO-DTIO*

La chronique des investissements de l'opérateur sur le segment PBO-DTIO est obtenue en considérant une répartition des typologies de raccordement en fonction de la position du PBO et de l'évolution du coût de construction moyen des différents types de raccordement.

D'une part, dans les offres de certains opérateurs d'immeuble, on distingue quatre types de tarifs de raccordements en fonction de la position du PBO, selon que ce dernier est situé dans

un immeuble, dans une chambre de génie civil, en façade d'un bâtiment ou sur un poteau aérien. En raison de la nécessité de faire intervenir une nacelle pour effectuer ces deux derniers types de raccordement, le coût est généralement sensiblement plus élevé. La répartition entre ces différents types de raccordement peut varier dans le temps, notamment au fur et à mesure que les déploiements couvrent les lignes les plus chères et les plus rurales du projet, où la répartition de PBO en aérien ou en façade est susceptible d'augmenter.

D'autre part, les coûts de construction des raccordements finals peuvent également varier dans le temps, en particulier en fonction du progrès technique. En effet, il est possible que, du fait de l'accélération progressive du taux de pénétration en dehors des zones très denses au cours des prochains trimestres, l'industrialisation de la construction des raccordements finals soit significativement stimulée. Cette évolution potentielle est représentée par un paramètre de variation du coût à la ligne négatif qui peut être modulé en fonction du type de raccordement considéré.

2.2.2 Paramètres « marché »

Cet ensemble de paramètres est relatif au comportement des acteurs aussi bien sur les marchés de gros que sur les marchés de détail. Il s'agit principalement de deux paramètres fortement corrélés que sont le taux de pénétration et la souscription aux offres de gros, qui ont des conséquences respectivement sur la tarification des segments compris entre le PM et le DTIO et des segments compris entre le PRDM et le PBO, et d'un paramètre relatif au niveau de *churn* qui a un impact uniquement sur la tarification du raccordement final.

2.2.2.1 *Taux de pénétration*

Conformément aux mécanismes d'ajustements exposés ci-dessus, le paramètre structurant du modèle est celui du taux de pénétration. Les jeux de données proposés dans le modèle générique sont, d'une part, une moyenne des estimations actuelles des opérateurs ayant transmis des modèles à l'ARCEP, scénario « Estimation fibre », et, d'autre part, la trajectoire observée du taux de pénétration du haut débit *via* les technologies xDSL sur la boucle locale de cuivre entre 2002 et 2013, prolongée pour les années suivantes, scénario « DSL ». Ce deuxième scénario est construit en considérant la base des lignes principales (LP) qui sont les lignes pouvant supporter un abonnement xDSL. Le taux de pénétration obtenu est donc partiellement surestimé au regard du taux de pénétration effectif calculé sur la base du nombre total de logements et locaux à usage professionnel qui sont plus nombreux que les LP. On peut néanmoins considérer que la base des LP constitue une approximation réaliste du nombre de logements et locaux à usage professionnel qui seront fibrés à terme, notamment du fait des problématiques liées aux refus de signatures de conventions. Ces deux approches, « Estimation fibre » et « DSL », permettent d'établir des scénarios de base pour l'évolution possible du taux de pénétration de la fibre optique au niveau national pour les prochaines années, nonobstant des spécificités régionales.

2.2.2.2 *Taux de cofinancement*

Le paramètre relatif au niveau de cofinancement du réseau par la souscription à l'offre de gros permettant un accès *via* des droits d'usage pérennes est fortement corrélé à l'hypothèse relative au taux de pénétration, les opérateurs étant probablement amenés à souscrire des tranches de cofinancement au fur et à mesure de la commercialisation au détail, afin de conserver un taux de « remplissage » élevé de ces tranches et d'optimiser leurs coûts fixes. Ce taux de « remplissage » des tranches est modélisé à l'aide d'un paramètre permettant de définir le pourcentage du nombre de lignes actives effectivement desservies *via* une offre de

cofinancement au regard de la capacité théorique. Le solde des accès se fait par la souscription à l'offre de gros permettant un accès à la ligne. Dans le cas où le réseau est déployé par un opérateur intégré, s'achetant également des tranches de cofinancement pour ses besoins en tant qu'opérateur commercial, il est nécessaire de renseigner les achats de tranches de cette branche commerciale dans les hypothèses de cofinancement du réseau au même titre que celle des tiers afin de ne pas surestimer le niveau de la réserve à couvrir.

Dans un souci de simplification des calculs, on considère une maille unique de cofinancement. Cela signifie que le niveau de cofinancement du réseau est identique pour une année donnée sur l'ensemble des lignes construites. Le modèle ne permet donc pas en première approche[10] de rendre compte de différents niveaux d'engagement qui pourraient porter sur des lots différents d'un même projet, par exemple. Enfin, et toujours dans un souci de lisibilité de la modélisation, le choix a été fait de ne pas modéliser individuellement les comportements sur les marchés de gros et de détail de plusieurs opérateurs, ce qui aurait impliqué de modéliser les évolutions respectives de leurs parts de marchés et de leur participation au cofinancement, mais de rester à un niveau agrégé du taux de pénétration et du niveau de cofinancement globaux du réseau.

2.2.2.3 *Taux de churn*

Le paramètre relatif au taux de *churn* représente le pourcentage moyen de clients qui effectuent un changement d'opérateur commercial sur le réseau mutualisé en fibre optique du projet considéré. Ce taux est modélisé de manière uniforme sur l'ensemble du réseau, sans distinction en fonction du type de logement situé en aval du PBO, et peut varier dans le temps au fur et à mesure de l'évolution du taux de pénétration. On peut en effet supposer que ce taux sera relativement bas et stable dans un premier temps, les opérateurs se concentrant lors de la période de montée en charge du réseau sur la conquête de nouveaux abonnés, et s'accroitra ensuite progressivement, du fait de la stabilisation du taux de pénétration et de la mise en place d'une concurrence plus vive entre les opérateurs pour augmenter leurs parts de marchés respectives. A cet égard, il est important de souligner que ce taux ne permet pas de rendre compte les éventuelles pertes de clients vers les réseaux d'accès alternatifs au réseau mutualisé en fibre optique (réseau de cuivre ou réseau FttLA) qui doivent être prises en compte directement dans l'évolution du taux de pénétration.

2.2.3 Paramètres « financiers »

Cet ensemble de paramètres est relatif aux conditions financières qui permettent de déterminer l'équilibre économique du projet et sont en grande partie communs à l'ensemble des segments.

2.2.3.1 *Mécanismes de prise en compte du risque du projet*

Le coût moyen pondéré du capital (CMPC ou WACC pour « *Weighted Average Cost of Capital* ») présenté dans les jeux de données est issu de la décision n° 2013-0001 fixant le

[10] Si les scénarios proposés dans le modèle par l'Autorité sont initialisés sur des achats de tranches par pas de 5 %, il est toutefois possible de modéliser des achats de tranches sur des valeurs qui ne seraient pas des multiples de 5 %. Cela permet, le cas échéant, de rendre compte d'un niveau de cofinancement hétérogène sur des lots de lignes différents déployés en parallèle et de corriger ainsi l'effet de seuil induit par le choix d'une maille unique de cofinancement.

taux de rémunération du capital employé pour la comptabilisation des coûts et le contrôle tarifaire des activités fixes régulées d'Orange pour les années 2013 à 2015. Ce dernier est spécifique à la fois à la boucle locale de cuivre et à l'opérateur historique : il doit par conséquent être ajusté en fonction des spécificités de chaque acteur selon des modalités que l'Autorité n'est pas en mesure de définir *a priori*. Le coût moyen pondéré du capital est exprimé de manière nominale, il est donc nécessaire de le corriger chaque année de l'inflation. Le taux d'inflation présenté dans les paramètres correspond à la prévision de taux d'inflation retenue dans la loi de finances 2014, prolongé par défaut sur l'ensemble de la durée de vie du projet. Il doit être mis à jour chaque année avec les valeurs pertinentes afin de rééquilibrer le modèle.

Le modèle de flux de trésorerie soumis à consultation publique est initialisé en considérant un horizon temporel de 25 ans. Cet horizon temporel, qui peut être fixé entre 1 et 50 ans, correspond à la durée sur laquelle est évaluée la rentabilité financière du projet sur le marché de gros (pour mémoire, les revenus sur le marché de détail ne sont pas modélisés). Il ne préjuge pas par conséquent de la durée de vie physique de l'infrastructure, qui sera vraisemblablement sensiblement plus longue sous des conditions d'entretien et de renouvellement normales des éléments du réseau, mais permet de donner une visibilité aux investisseurs quant aux retours sur investissements attendus, sur une durée raisonnable. Du fait des disparités entre les acteurs, et notamment entre les réseaux d'initiative publique et les acteurs privés, on peut être amené à considérer des horizons temporels sensiblement plus longs ou plus courts que 25 ans pour les réseaux qui sont déployés, étant donné les conditions économiques respectivement plus difficiles ou plus favorables. Ce paramètre de la modélisation peut donc être ajusté, l'ensemble des calculs s'effectuant de manière automatique en fonction la valeur de la période choisie. Néanmoins, les tests de sensibilité reportés dans la dernière partie de ce document montrent que, en augmentant progressivement l'horizon temporel jusqu'à 50 ans et pour un taux d'actualisation donné, les tarifs calculés par le modèle convergent vers des valeurs stables.

Pour rendre compte du risque encouru par l'opérateur d'immeuble qui intervient dans une situation d'incertitude, il est souhaitable que le coût moyen pondéré du capital soit augmenté d'une prime de risque sur l'ensemble de la durée d'exploitation du projet afin de garantir le TRI du projet. Conformément aux principes exposés plus haut, cette prime de risque liée au projet est différenciée en fonction du segment de réseau ou de l'offre considérés. Ainsi, on distingue dans la modélisation trois primes de risque liées au projet :

- une prime de risque associée aux segments compris entre le PRDM et le PBO pour le calcul du récurrent de cofinancement et du tarif des droits d'usage de l'offre de raccordement distant ;
- une prime de risque associée au segment PM-PBO pour le calcul du tarif de l'offre de location ;
- une prime de risque associée au segment PBO-DTIO pour le calcul du tarif du FAS.

Sur le segment compris entre le PM et le PBO, si le mécanisme d'ajustement du récurrent permet d'absorber dans une certaine mesure les fluctuations des taux de pénétration et du niveau de cofinancement du réseau, il n'est pas crédible qu'en cas d'effondrement complet de ces derniers l'opérateur qui déploie l'infrastructure soit en mesure de reporter l'intégralité du coût induit sur les opérateurs cofinanceurs. Par conséquent, il existe un plafond « naturel » pour le récurrent qui peut se déduire du niveau pour lequel un opérateur cofinanceur préfère renoncer à l'activation de son client. Il se traduit généralement contractuellement par des plafonds tarifaires dans les offres de référence qui justifient la mise en place d'une prime de risque. Cette prime de risque doit prendre en compte l'ensemble des incertitudes relatives à la

demande sur les marchés de gros et de détail, aux coûts de déploiement, au progrès technique et au contexte macroéconomique pesant sur l'économie du projet. Les mécanismes présentés dans la modélisation et décrits précédemment permettent d'assurer à l'opérateur d'immeuble modélisé le maintien d'un TRI stable en fonction du scénario d'évolution des taux de pénétration. Le plafond du tarif récurrent n'est pas modélisé mais les tests de sensibilité par rapport au scénario de commercialisation permettent d'apprécier le risque associé.

Par ailleurs, on considère que la prime de risque sur le segment PRDM-PM est la même que sur le segment PM-PBO. En effet le niveau de souscription à l'offre de raccordement distant, lorsqu'elle existe, est fortement corrélé au niveau de cofinancement du réseau de desserte. L'incertitude supplémentaire relative à l'utilisation de l'offre de raccordement distant par les opérateurs cofinanceurs peut être traitée à l'aide d'un taux de souscription, lié à la capacité de ces derniers à connecter les PM de moins de 1 000 lignes avec leur propre réseau. En revanche, on considère que la prime de risque consentie pour l'opérateur d'immeuble sur le segment PBO-DTIO peut être différente de celle consentie sur les autres segments, notamment du fait du recouvrement systématique d'une partie des coûts de construction, le dernier segment n'étant construit que sur demande d'un opérateur commercial et engendrant la facturation du FAS auprès de ce dernier. Néanmoins, du fait des incertitudes qui persistent sur l'évolution du taux de pénétration et de la charge financière en termes de trésorerie pour l'opérateur d'immeuble impliquée par le choix d'un modèle de FAS, la prime de risque ne peut être nulle sur ce segment.

Enfin, pour déterminer le tarif non récurrent sur le segment PM-PBO, il est possible d'appliquer un coefficient de marge sur le coût moyen à la ligne. Le TRI de l'opérateur d'immeuble étant garanti par l'ajustement du tarif récurrent selon les mécanismes exposés précédemment, l'équilibre du projet n'est pas modifié à l'échéance de l'horizon temporel fixé par une variation de la marge. Cependant, l'ajustement de cette dernière, en déplaçant des flux de revenus dans le temps et en augmentant notamment le niveau des revenus non récurrents perçus tôt par l'opérateur d'immeuble dans le déroulement du projet, permet d'améliorer la vitesse de retour à l'équilibre de celui-ci et donc de diminuer le tarif récurrent. Afin de ne pas préjuger des choix des acteurs concernant ce paramètre, le coefficient de marge est initialisé à 0 % dans la modélisation.

2.2.3.2 *Principes d'application du coefficient* ex post

Concernant le coefficient *ex post*, il convient de préciser que sa mise en place dans le cadre des offres *a posteriori* en dehors des zones très denses répond à une exigence de respect du principe de pertinence de la tarification et non à une prise en compte du risque de l'opérateur d'immeuble. En effet, la décision n° 2010-1312 expose que l'offre *a posteriori* peut, conformément à l'article 9, prévoir un taux de rémunération du capital pour la détermination des conditions tarifaires qui « *tient compte du risque encouru et confère une prime à l'opérateur d'immeuble* ». A cet égard, d'une part, il apparait que les mécanismes d'ajustement du récurrent propres au cofinancement en dehors des zones très denses, aujourd'hui appliqués par les opérateurs d'immeuble et décrits ci-avant, permettent de prendre en charge l'intégralité du risque spécifique de l'opérateur d'immeuble. En effet, en application de ces mécanismes, le niveau du tarif récurrent de cofinancement payé par l'ensemble des opérateurs s'ajuste en fonction de la fluctuation des hypothèses et, pour pallier l'hypothèse où le niveau du récurrent dépasserait le seuil soutenable pour le marché de gros, il est consenti une prime de risque à l'opérateur d'immeuble qui permet notamment de rendre compte des risques de commercialisation sur les marchés de gros et de détail. Ainsi dans un premier temps, il semble raisonnable de considérer, qu'en dehors des zones très denses, l'offre de cofinancement *a posteriori* ne doit pas comporter de prime de risque spécifique,

notamment *via* l'application d'un coefficient *ex-post*, au regard de l'offre de cofinancement *ab initio* puisque l'existence du risque de l'opérateur d'immeuble est pris en compte par les mécanismes tarifaires décrits plus haut[11].

Cependant dans un second temps, il convient de souligner que l'application d'un coefficient tel que l'*ex-post* dans le cadre de la tarification *a posteriori* peut également répondre à une exigence de respect du principe de pertinence relatif aux modalités tarifaires de l'accès entre les opérateurs et tenir compte de la moindre visibilité quant à l'évolution du marché qu'ont les premiers opérateurs lors de leur prise de décision, notamment afin de pallier les éventuelles stratégies opportunistes d'attentisme. Dès lors, en dehors des zones très denses et une fois que des tranches sont souscrites par les premiers opérateurs cofinanceurs, il semble raisonnable d'appliquer une tarification *a posteriori* incluant un coefficient tel que l'*ex-post* au regard de la tarification *ab initio*, tout en restant attentif au fait que ce coefficient ne constitue pas une barrière à l'entrée sur le marché. En outre, et conformément aux offres actuelles des opérateurs, les éléments encore non construits semblent ne pas pouvoir faire l'objet d'une tarification *a posteriori* prenant en compte une prime de risque spécifique au regard de l'offre de cofinancement *ab initio*, puisque ces futurs éléments de réseaux ne représentent pas un risque financier immédiat pour l'opérateur d'immeuble.

Par ailleurs, et conformément au raisonnement exposé ci-dessus, le paramètre relatif au coefficient *ex post*, contrairement aux autres paramètres du modèle, n'a pas vocation à être modifié au fur et à mesure de l'avancée du projet et de la révélation des données réelles, exceptée son année de lancement, par exemple si les cofinanceurs attendus ne sont pas présents, ou si ils arrivent plus tôt qu'anticipé. En effet, le coefficient *ex post* est un facteur déterminant de la décision d'investir des acteurs qui doit rester stable dans son niveau en l'absence de bouleversement majeur des paramètres initiaux. Il convient donc, une fois le coefficient *ex post* déterminé, d'en fixer les valeurs dans le modèle pour l'ensemble des années à venir. L'évolution de ce coefficient suit une courbe décroissante sur le long terme, du fait de l'amortissement du réseau, mais bombée et croissante sur les premières années afin de rémunérer le risque commercial pris par l'opérateur d'immeuble et par les primo-investisseurs. Afin de déterminer le niveau de ce coefficient et sans préjuger de la pertinence d'une autre méthode, l'Autorité propose une modélisation possible du coefficient qui, en reprenant les paramètres financiers et relatifs au taux de pénétration, estime les revenus dégagés par un opérateur cofinanceur qui arriverait aux différentes périodes[12]. Le coefficient est ici déterminé de telle façon qu'il égalise les perspectives de revenus pour une arrivée tardive sur un marché mature et celles pour une arrivée *ab initio*, en prenant en compte le taux d'actualisation et l'horizon temporel de retour sur investissement. Toutefois, le coefficient ne peut descendre en dessous d'un plancher, reflétant l'existence d'une valeur résiduelle dont le niveau reste à déterminer[13]. Une prime de risque est également consentie sur une période limitée, fixée à 3 ans pour les opérateurs primo-investisseurs, afin de rémunérer l'initiative des primo-investisseurs. Dans le présent modèle, le niveau initialisé de cette prime de risque

---

[11] *A fortiori* dans les réseaux d'initiative publique et en cas d'arrivée en cofinancement *a posteriori* du premier opérateur cofinanceur, l'application d'une prime de risque spécifique au cofinancement *a posteriori* ne semble alors pas raisonnable pour le premier opérateur cofinanceur.

[12] En tout état de cause et pour chaque année, la borne minimale du coefficient *ex post* peut-être définie comme le niveau qui assure à un opérateur cofinanceur *ab initio* un TRI sur la période restante au moins égal à celui des opérateurs cofinanceurs en *ex post* et la borne maximale du coefficient comme le niveau au-delà duquel les opérateurs cofinanceurs ne peuvent plus obtenir un TRI incitatif en cofinançant sur la période.

[13] Ce plancher est fixé à 0,4 à titre d'illustration dans le modèle.

est égal à celui utilisé dans le modèle échangé lors de travaux multilatéraux en 2010 avec les opérateurs privés pour la détermination des tarifs de cofinancement *ex post* en zones très denses. D'autre part, en plus de l'application de cette prime de risque spécifique, il peut exister dans les offres de certains opérateurs des mécanismes de droits de suite payés *via* l'application d'un coefficient majorant sur le coefficient *ex post* et reversés aux opérateurs cofinanceurs déjà présents sur le projet, au prorata de leur engagement. Ce mécanisme n'est pas pris en compte dans le modèle car il est neutre pour l'opérateur d'immeuble, qui reverse intégralement les sommes perçues au titre de ces droits de suite, et pour un opérateur commercial générique, pour lequel on suppose dans un souci de simplification un équilibre des sommes perçues en tant qu'investisseur *ab initio* et des sommes décaissées au titre de l'*ex post*.

Question 4 Les contributeurs sont invités à formuler leurs remarques sur les différents jeux de paramètres présentés pour les différents segments de la modélisation.

2.2.4 Adaptations envisageables du modèle aux différents types de projets

Le modèle, tel qu'il est soumis à la consultation publique, peut être utilisé directement pour la tarification des offres de gros d'accès à un réseau déployé par un opérateur privé. La modularité de la modélisation permettrait également de l'adapter en tant que de besoin, pour prendre en compte, au cas par cas, les relations financières entre partenaires publics et privés dans les RIP, en fonction des montages juridiques privilégiés pour la construction et l'exploitation de ces derniers.

L'ARCEP rappelle à cet égard que le modèle, et plus généralement le cadre de régulation défini par l'ARCEP, concernent le marché de gros et les relations entre opérateur d'immeuble et opérateurs commerciaux, mais que ce modèle peut fournir un éclairage sur les contraintes économiques qui s'appliquent à un opérateur d'immeuble, dans le cadre d'un RIP. Les éléments qui suivent fournissent quelques pistes en ce sens, sans viser l'exhaustivité en termes de montages juridiques et les opérateurs d'immeuble peuvent, en sélectionnant dans le tableur du modèle le type de projet dans lequel ils interviennent, obtenir des indications complémentaires sur l'utilisation du modèle.

Pour un déploiement assuré dans le cadre d'une délégation de service public de type concessive, l'utilisation du modèle se rapprocherait de celle pour un déploiement assuré par un opérateur privé et nécessiterait *a priori* peu d'ajustements. Dans ce montage, le montant de la subvention permet de diminuer le coût à la ligne de déploiement du réseau. Par conséquent l'ajustement pourrait se faire de manière *ad hoc*, en dehors du modèle et au moment du calcul des investissements nécessaires au déploiement du réseau, desquels serait déduit le montant des subventions. Les flux de trésorerie renseignés ensuite s'ajusteraient de la même manière que dans le cas d'un opérateur privé pour déterminer la relation entre les tarifs et le TRI sur la période considérée.

Pour un déploiement séparant dans deux procédures distinctes la construction et l'exploitation du réseau, par exemple *via* des marchés de travaux et une exploitation en affermage, il serait nécessaire d'aménager d'avantage la logique définie jusqu'alors dans ce document. De nouveau, on pourrait considérer que la grille tarifaire est un élément exogène et que son niveau est fixé par le marché *via* les grilles tarifaires préexistantes des fermiers potentiels qui sont généralement déjà exploitants sur d'autres réseaux et cherchent à produire des tarifs homogènes. Dès lors, l'enjeu de la modélisation ne serait plus d'assurer un certain niveau de

rentabilité à l'opérateur exploitant *via* la définition des tarifs, mais de définir le niveau du loyer versé par ce dernier à la collectivité en contrepartie de la mise à disposition du réseau, à grille tarifaire donnée, permettant de lui garantir cette rentabilité. Le tarif du loyer ou de la redevance d'utilisation du réseau permettrait de construire une chronique de coûts régulière pour le fermier, qui remplacerait les chroniques d'investissement du cas nominal. On pourrait ajuster le niveau de ces chroniques en modifiant le tarif du loyer versé et modifier ainsi le niveau de rentabilité de l'opérateur.

La modélisation pourrait être adaptée en fonction de la composition précise de ce loyer qui dépend des contrats d'affermage signés entre la collectivité et l'opérateur. On peut supposer que le loyer peut être indexé sur le nombre de lignes et/ou sur les hypothèses de commercialisation. Dans ce dernier cas, l'assiette prise en compte peut inclure ou non les revenus de cofinancement. En effet, tout ou partie de ces revenus pourraient être directement perçus par la collectivité, en remboursement de la construction du réseau, et le fermier percevrait uniquement les revenus liés à l'exploitation. Au contraire, le fermier pourrait percevoir l'ensemble des tarifs et reverser un loyer plus conséquent. Selon les cas, le niveau de risque assumé par ce dernier variera donc très fortement, ce qui pourrait justifier une variation du niveau de rémunération retenu dans le modèle.

Question 5 Les contributeurs sont invités à formuler leurs remarques sur l'adaptation des différents segments du modèle aux différents types de projets. Les contributeurs sont également invités à commenter les conséquences sur le marché de détail de différences tarifaires sur le marché de gros, qui pourraient être liées notamment aux spécificités des différents types de projets.

3 Etapes des calculs

Les calculs des tarifs découlent d'une succession d'étapes réparties dans différents onglets. Pour le segment PM-PBO :

- L'onglet « Calcul hypothèses déploiement » présente les mécanismes de construction des scénarios illustratifs d'initialisation conçus par l'Autorité ;
- L'onglet « Calcul du coefficient *ex post*» présente une méthode possible de calcul du coefficient *ex post* ;
- L'onglet « Revenus non récurrents » permet de calculer l'ensemble des revenus liés à l'achat de tranche de cofinancement *via* des matrices de niveau de cofinancement du réseau et de tarif des tranches en fonction du coefficient *ex post* ;
- L'onglet « Revenus récurrents » résume l'ensemble des revenus récurrents calculés dans les onglets suivants du fichier ;
- L'onglet « Calcul de la réserve » permet de déterminer le tarif récurrent nécessaire pour assurer le portage financier des parts non cofinancées du réseau sur l'horizon temporel défini ;
- L'onglet « Calcul charges d'exploitation » permet de calculer la composante du récurrent dédiée à la prise en charge des charges d'exploitation sur le segment PM-PBO ;
- L'onglet « Calcul du coût du GC » permet de définir le tarif récurrent de prise en charge des dépenses liées à l'occupation du génie civil sur le segment PM-PBO ;
- Enfin, l'onglet « Calcul location » modélise le tarif d'une offre de location à la ligne construite à partir d'une offre de cofinancement.

Pour le segment PRDM-PM :

- L'onglet « Calcul tarif PRDM-PM » permet de déterminer les tarifs des fibres du lien de raccordement distant nécessaires pour assurer le portage financier du réseau de transport sur l'horizon temporel défini.

Pour le segment PBO-DTIO :

- L'onglet « Calcul du FAS » permet de déterminer le tarif du FAS nécessaire pour assurer le portage financier de l'ensemble des raccordements finals du réseau sur l'horizon temporel défini.

Les flux de coûts et de revenus pris en compte dans le modèle générique de tarification sont perçus et dépensés en fin d'année. Ainsi, pour les revenus récurrents qui sont touchés chaque mois, il est nécessaire d'appliquer un coefficient d'annualisation, calculé dans l'onglet « Revenus récurrents », tenant compte du taux d'actualisation.

Par ailleurs, pour rappel et comme décrit dans la présentation générale de la modélisation, les coûts de déploiement du réseau en fibre optique sur les différents segments ne sont pas modélisés dans le présent modèle mais sont utilisés comme des données d'entrée afin de présenter un calcul de tarif. La modélisation des coûts de déploiement d'une infrastructure de boucle locale en fibre optique en zones moins denses peut s'effectuer à l'aide d'un modèle du

même type que celui publié par l'ARCEP en juin 2011[14], qui détermine les coûts de déploiement d'un réseau optique mutualisé permettant de couvrir une zone donnée.

Ces données théoriques doivent pouvoir être confrontées à terme avec les données relatives aux coûts de déploiement constatés. Pour permettre cette comparaison, parallèlement à l'élaboration d'un modèle de tarification, l'Autorité a également lancé des travaux de définition d'une nomenclature des coûts qui visent à instaurer une comptabilité réglementaire des coûts de déploiement de la fibre optique pour chaque opérateur d'immeuble. Cette mise en œuvre de l'obligation de comptabilisation des coûts de déploiement fixée par les décisions n° 2009-1106 et n° 2010-1312 permettra d'une part d'alimenter les modèles tarifaires des différents acteurs et constituera d'autre part une base objective d'analyse des tarifs en cas de différends sur les conditions tarifaires.

Le présent modèle de tarification intègre donc par défaut comme des données d'entrée les coûts de déploiement à la ligne entre le PM et le PBO, pour les lignes programmées et raccordables, pour les lignes du segment de transport entre le PRDM et le PM ainsi que pour les différents types de raccordement entre le PBO et le DTIO. Le modèle n'a pas pour objectif de modéliser l'estimation détaillée de ces coûts qui doit être effectuée en amont.

3.1 Modélisation PM-PBO

3.1.1 Etape 1 – Modélisation des revenus

3.1.1.1 *Revenus des IRU*

Afin de déterminer les flux de revenus non récurrents liés à la souscription de l'offre de gros de cofinancement, la modélisation utilise les paramètres relatifs à la vitesse de déploiement des lignes programmées et raccordables du réseau, au tarif des tranches pour ces lignes, au niveau de cofinancement et au coefficient *ex post*.

On détermine en premier lieu des matrices qui représentent, pour les lignes programmées et raccordables, le tarif qui devrait être payé en fonction de l'année de souscription par un opérateur cofinanceur qui souscrirait une tranche de cofinancement de 5% des lignes du réseau construites chaque année, aussi bien sous l'hypothèse d'un cofinancement *ab initio* que dans celle d'un cofinancement *a posteriori* pour toutes les années concernées. Chaque ligne de ces matrices, pour les lignes programmées et les lignes raccordables, correspond donc aux différents tarifs *ab initio* et *ex post* d'un millésime de lignes déployées. Chaque colonne correspond aux tarifs de souscription de l'année pour chaque millésime de lignes déployées antérieurement ou pendant l'année considérée.

Ensuite, pour déterminer les flux de revenus, on calcule le produit case par case de ces matrices avec la matrice relative au cofinancement du réseau. Dans un souci de simplification, on suppose que le niveau de cofinancement du réseau est constant pour l'ensemble des lignes, quelle que soit leur année de construction. Les revenus liés au renouvellement des droits à l'échéance de ces derniers sont calculés de manière similaire en fonction du niveau de cofinancement, des infrastructures déployées et du tarif de renouvellement.

---

[14] Le document de consultation publique est disponible à l'adresse suivante :
http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/20110615_consultation_FttH.pdf
La synthèse de la consultation publique a également été publiée :
http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/synth-consult-couts-ftth-181111.pdf

3.1.1.2 *Revenus récurrents*

Afin de déterminer le flux de revenus récurrents liés à la souscription à l'offre de cofinancement et à l'offre de location à la ligne, la modélisation utilise les paramètres relatifs au taux de pénétration, au nombre de lignes raccordables et au niveau de cofinancement du réseau.

On détermine en premier lieu le nombre de clients en fin d'année en multipliant la somme des lignes raccordables par le taux de pénétration pour chaque année. Afin de lisser le calcul, on calcule ensuite le nombre de clients à la mi-année sur le réseau. Les revenus récurrents liés au cofinancement sont calculés en multipliant le nombre de lignes actives desservies *via* une offre de cofinancement par le tarif du récurrent affectée au financement de la réserve. Les revenus récurrents liés à l'offre de location à la ligne sont calculés en multipliant le nombre de clients en location à la ligne par le tarif de cette dernière. On rappelle que le nombre de clients en location à la ligne est déterminé par différence avec le nombre maximum de clients que peuvent desservir les opérateurs cofinanceurs en fonction d'un paramètre de remplissage des tranches, la location étant envisagée dans le cadre de la modélisation comme une variable d'ajustement.

Pour tenir compte du fait que les flux de revenus récurrents sont versés mensuellement, alors que les flux de revenus non récurrents sont touchés annuellement, on applique également un coefficient correctif aux revenus récurrents, fonction du taux d'actualisation.

Question 6 Les contributeurs sont invités à présenter leurs remarques sur les méthodes de détermination des flux de coûts et de revenus.

3.1.2 Etape 2 – Modélisation du tarif récurrent de cofinancement

Comme indiqué précédemment, le tarif récurrent, facturé mensuellement par accès activé en aval du PM, permet de recouvrer à la fois les charges liées au portage financier des parts non cofinancées du réseau, aux charges d'exploitation du réseau et de location du génie civil. Ces composantes sont modélisées successivement pour fixer le tarif récurrent global.

3.1.1.1 *Financement de la réserve*

Afin de déterminer le montant de la composante tarifaire du récurrent dédiée au portage de la réserve, le modèle permet d'effectuer un ajustement de l'équilibre financier entre les flux de coûts et de revenus du projet calculés précédemment, en faisant varier la partie récurrente des revenus. On considère l'ensemble des revenus non récurrents liés à la vente de droit de long termes *via* l'offre de cofinancement et des revenus récurrents liés à la vente d'offre de location à la ligne et au paiement mensuel lié au financement de la réserve, c'est-à-dire hors charges d'exploitation et de location du génie civil. C'est uniquement la composante liée au financement de la réserve qui va être ajustée pour équilibrer les flux.

Pour réaliser cet ajustement, on utilise les paramètres relatifs au coût moyen pondéré du capital, la prime de risque et le taux d'inflation qui permettent de déterminer le taux d'actualisation nécessaire au calcul de la VAN des flux de trésorerie sur l'horizon temporel du projet. On calcule ensuite le tarif du récurrent permettant d'annuler la VAN du projet et de garantir le TRI de l'opérateur d'immeuble. Les différents calculs de VAN du projet

permettant de définir les tarifs sont effectués de manière automatique par le biais de coefficients dont le calcul est décomposé en annexe.

Il convient de noter que le tarif du récurrent est susceptible d'évoluer en fonction du tarif de la location à la ligne et du nombre de clients qui basculent entre le cofinancement et la location à la ligne. Les variations du tarif de location à la ligne ont un impact sur les revenus globaux du projet et donc sur le niveau du récurrent nécessaire pour couvrir la réserve.

3.1.1.2 *Prise en charge des charges d'exploitation*

La composante tarifaire du récurrent dédiée au paiement des charges d'exploitation est déterminée en représentant les flux de trésorerie relatifs à l'entretien du réseau. On modélise d'une part, sur l'ensemble de la durée de vie du projet, les charges d'exploitation en pourcentage des investissements dans le réseau ou en chroniques de dépenses et, d'autre part, les revenus perçus pour couvrir ces charges qui prennent en compte le coefficient d'annualisation. Ces flux sont ensuite actualisés et le tarif de gestion des charges d'exploitation est ajusté afin d'obtenir une VAN nulle.

3.1.1.3 *Prise en charge du coût du GC*

Dans le cas où le génie civil est loué, par exemple *via* l'offre GC BLO d'Orange, la composante tarifaire du récurrent dédiée aux coûts de déploiement dans le génie civil est également déterminée en modélisant des flux de trésorerie. Le mécanisme d'ajustement obéit à la même logique que pour les précédentes composantes du récurrent. Pour déterminer les flux de coûts, on utilise la somme des lignes programmées à la mi-année et le tarif de location du génie civil. Les flux de revenus sont déterminés en fonction du nombre de clients à la mi-année en prenant en compte le coefficient d'annualisation.

Il est également possible de ne pas calculer cette composante du tarif récurrent dans le cas où le génie civil est construit en propre par l'acteur qui déploie le réseau ou fait l'objet d'un achat de droits d'usage de long terme. Auquel cas, l'investissement lié à cette construction peut être directement intégré dans les flux de coûts initiaux et absorbé par la partie du récurrent dédiée au financement de la réserve et dans le tarif des droits d'usage de long terme.

Question 7 Les contributeurs sont invités à présenter leurs remarques sur la méthode de détermination des tarifs récurrents.

3.1.3 Etape 3 – Modélisation du tarif de location à la ligne

3.1.3.1 *Principe de la modélisation*

Dans le modèle présenté dans le cadre de cette consultation publique, le tarif de location à la ligne est construit en considérant le coût de production unitaire de l'offre pour un opérateur de gros générique qui achète des tranches de cofinancement pour les revendre en location à la ligne. Cet opérateur paie également pour chaque accès activé le récurrent de portage de la réserve, de financement des charges d'exploitation et de location du génie civil, ce qui implique une interdépendance de ce calcul avec celui du récurrent.

Ce choix de modélisation permet d'assurer l'existence d'un espace économique suffisant entre les deux offres de gros et la préservation d'une incitation au cofinancement. Il garantit l'existence d'une cohérence entre les différentes composantes tarifaires de l'offre. Il est possible de modéliser selon le même principe la fourniture d'une offre activée, en considérant

un opérateur souscrivant à l'offre de location à la ligne construite par l'opérateur alternatif, puis en prenant à sa charge l'activation du réseau.

C'est le taux de remplissage des tranches, résultant des paramètres décrits ci-dessus, qui a un impact structurant sur le tarif de l'offre de location à la ligne. En effet, l'opérateur générique rentabilise plus ou moins bien l'utilisation des tranches de cofinancement qu'il a acheté pour vendre des accès à la ligne sur les marchés de gros. En fonction de sa capacité à optimiser ses parts de marché au regard de la portion du réseau qu'il cofinance, l'opérateur va pratiquer un tarif à la location plus ou moins important afin d'assurer le portage financier de son projet.

La modélisation s'effectue par un modèle de flux de trésorerie, où les coûts sont modélisés par l'achat des tranches de cofinancement et les revenus par la vente au gros d'une offre de location à la ligne pour desservir l'intégralité d'une part de marché fictive de l'opérateur de gros sur les marchés de détail. L'ajustement de l'équilibre des flux pour obtenir une VAN nulle s'effectue par le biais de la variation du tarif de l'offre.

Une autre méthode de modélisation possible consisterait à considérer que l'offre de location à la ligne est proposée directement par l'opérateur d'immeuble, sans passer par un opérateur générique. Pour ce faire, il suffirait de considérer que l'opérateur d'immeuble supporte l'intégralité des coûts de déploiement pour construire cette offre et l'utilise pour desservir la totalité des clients du réseau. En ajustant la prime de risque de l'opérateur d'immeuble à 4 %, afin de rendre compte du risque supplémentaire lié à la vente d'accès de court terme uniquement, cette méthode permet d'obtenir une valeur de tarif de location à la ligne passive similaire à celle de la méthode exposée ci-dessus.

3.1.3.2 *Paramètres supplémentaires*

Afin de modéliser le tarif de location à la ligne, il est nécessaire de faire appel à de nouveaux paramètres relatifs aux conditions financières de l'intervention d'un opérateur générique cofinanceur distinct de l'opérateur d'immeuble et à son comportement sur les marchés de gros et, indirectement, de détail.

L'achat de tranche présenté dans les paramètres est fortement corrélé à l'évolution du taux de pénétration et de la part de marché sur le marché de détail de l'opérateur générique. Le taux de pénétration présenté dans cette partie du modèle est le même que celui utilisé pour déterminer les flux de revenus dans les parties précédentes. On considère que l'opérateur générique a une part de marché strictement proportionnelle au nombre d'opérateurs présents sur le marché, soit 1/N avec N le nombre d'opérateurs. L'achat des tranches est ensuite défini de telle façon que l'opérateur adapte au mieux ses tranches achetées au nombre de clients issus des paramètres précédents, tout en maintenant un taux de remplissage des tranches ne dépassant pas 90 %.

Dans un souci de simplification, on considère que l'opérateur générique et l'opérateur d'immeuble sont soumis aux mêmes contraintes financières pour le calcul taux d'actualisation. Néanmoins, on consent une prime de risque supplémentaire sur l'activité de l'opérateur générique qui construit l'offre de location pour prendre en compte le risque lié à la complexité d'optimisation du « remplissage » des tranches. Le niveau de la prime de risque, initialisée à 4 % dans le modèle, est donc distinct du risque de l'opérateur d'immeuble et est lié au taux remplissage de l'opérateur générique : plus il est élevé plus la prime de risque associée doit être forte pour couvrir le risque de non réalisation de l'hypothèse effectuée.

Question 8 Les acteurs sont invités à présenter leurs remarques sur la méthode de détermination des tarifs de location à la ligne.

3.2 **Modélisation PRDM-PM**

3.2.1 *Modélisation des revenus et du tarif des fibres PRDM-PM*

3.2.1.1 *Calcul de la demande de fibres du lien PRDM-PM*

Afin de modéliser les flux de revenus non récurrents liés à la souscription de l'offre de gros relative au raccordement distant et de déterminer les tarifs permettant d'équilibrer le projet sur ce segment, la modélisation utilise les paramètres relatifs à la vitesse de déploiement des lignes raccordables du réseau, au tarif de ces lignes, au niveau de cofinancement du réseau en aval du PM et au coefficient *ex post*.

On détermine en premier lieu une matrice qui représente, pour chaque année, la demande totale de fibres du lien PRDM-PM en fonction du nombre de lignes raccordables, du niveau de cofinancement du réseau et du taux de couplage moyen. Ce dernier paramètre prend en compte les ingénieries de l'ensemble des opérateurs ainsi que les demandes de fibres pour des besoins en point à point. Chaque ligne de la matrice correspond donc à la somme des lignes commandées pour desservir les lignes raccordables de l'année considérée sur toute la vie du réseau, et chaque colonne à la somme des lignes commandées l'année considérée.

On calcule ensuite une seconde matrice qui prend en compte l'application du coefficient *ex-post* en fonction de l'année de la commande des lignes et de la date d'installation des lignes raccordables. Cette matrice permet de générer, en multipliant la somme des colonnes pour chaque année par le tarif d'une fibre PRDM-PM, une série de flux de revenus qui s'ajustera en fonction du tarif des fibres PRDM-PM.

3.2.1.2 *Modélisation du tarif des fibres PRDM-PM*

Le niveau du tarif des fibres du lien PRDM-PM est déterminé en confrontant les flux de coûts de construction de ce segment aux flux de revenus résultants de la vente de droits d'usage. On ajuste cette dernière série *via* le tarif d'une fibre du lien PRDM-PM. Pour réaliser cet ajustement, on utilise les paramètres relatifs au coût moyen pondéré du capital, à la prime de risque et au taux d'inflation qui permettent de déterminer le taux d'actualisation nécessaire au calcul de la VAN des flux de trésorerie sur l'horizon temporel du projet. On calcule ensuite le tarif d'une fibre permettant d'annuler la VAN du projet et de garantir le TRI de l'opérateur d'immeuble. Le calcul de la VAN du projet permettant de définir le tarif est effectué de manière automatique par le biais de coefficients dont le calcul suit le même principe que le calcul relatif au segment PM-PBO et décomposé en annexe.

Pour prendre en compte le caractère relativement inélastique de la demande de fibres des opérateurs cofinanceurs sur le segment PRDM-PM, tout en favorisant l'expression de l'intégralité de cette dernière afin d'assurer le bon dimensionnement du segment de raccordement distant au regard de l'intégralité des usages envisageables sur les boucles locales optiques mutualisées, les opérateurs d'immeuble ont généralement adopté une structure tarifaire dégressive en fonction du nombre de fibres commandées. Cette dégressivité doit néanmoins être calculée en conservant une structure tarifaire cohérente. Pour ce faire, la modélisation permet de calculer le tarif de la première fibre, en fonction du niveau de dégressivité accordé sur les fibres suivantes et de la répartition de la demande entre ces fibres.

L'Autorité souligne que, du fait des dégressivités accordées sur les fibres supplémentaires qui renchérissent le tarif de la première fibre, il convient que ces dernières ne soient pas trop importantes afin de ne pas créer de barrière à l'entrée pour les plus petits opérateurs.

Question 9 Les contributeurs sont invités à présenter leurs remarques sur la méthode de détermination des tarifs sur le segment PRDM-PM.

3.3 **Modélisation PBO-DTIO**

3.3.1 Modélisation des revenus et du FAS

Afin de modéliser les flux de revenus liés aux demandes de nouveaux raccordements et de changements d'opérateur puis de déterminer le niveau du FAS, la modélisation utilise le taux de pénétration, le nombre de prises raccordables et le niveau de *churn*. On commence par calculer, à l'aide du taux de pénétration et du nombre de clients raccordables, le nombre de nouveaux raccordements sur le réseau. Dans un second temps, on détermine, à partir de ce stock de clients et du taux de *churn*, le nombre de clients qui changent d'opérateurs.

Le niveau du FAS est ensuite déterminé en confrontant le flux de coût de construction des raccordements au flux de revenus. On ajuste cette dernière série *via* le niveau du FAS. Pour réaliser cet ajustement, on utilise les paramètres relatifs au coût moyen pondéré du capital, à la prime de risque spécifique au segment PBO-DTIO et au taux d'inflation qui permettent de déterminer le taux d'actualisation nécessaire au calcul de la VAN des flux de trésorerie sur l'horizon temporel du projet. On calcule ensuite le tarif du FAS permettant d'annuler la VAN du projet et de garantir le TRI de l'opérateur d'immeuble. Le calcul de la VAN du projet permettant de définir le tarif est effectué de manière automatique par le biais de coefficients dont le calcul suit le même principe que le calcul relatif au segment PM-PBO et décomposé en annexe.

Question 10 Les contributeurs sont invités à présenter leurs remarques sur la méthode de détermination du frais d'accès au service sur le segment PBO-DTIO.

4 Sensibilité du modèle aux différents jeux de paramètres

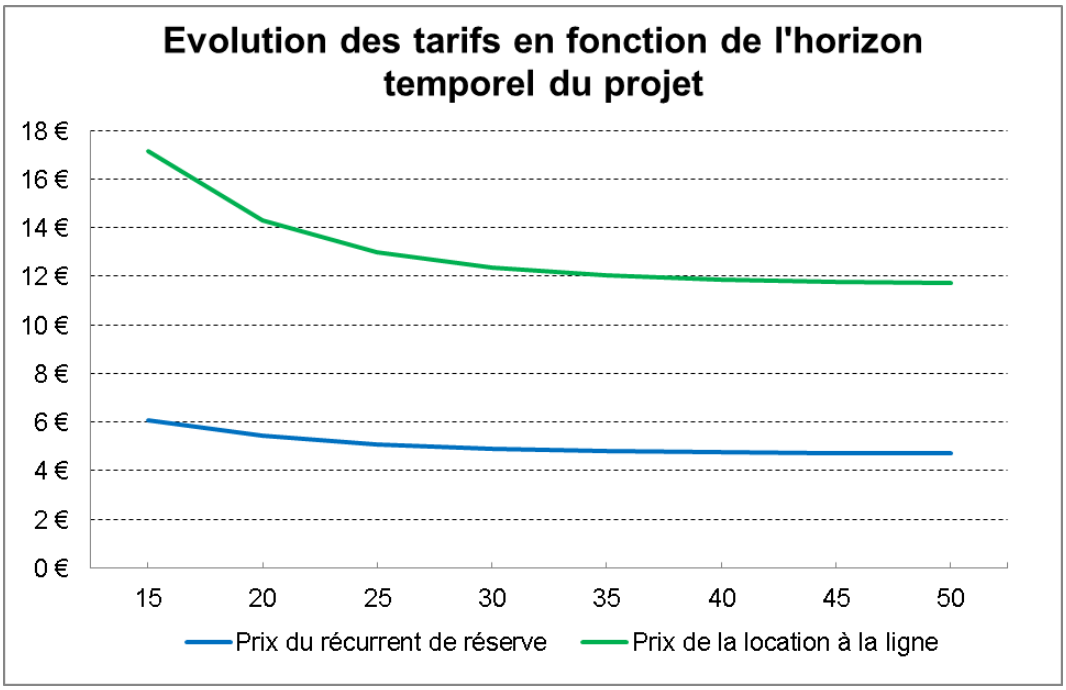
Pour tester la sensibilité du modèle à la modification des paramètres on retient le jeu de paramètres de base suivant :

- Horizon temporel de 25 ans ;
- Taux de rémunération du capital des activités fixes régulées ;
- Prime de risque de cofinancement de 2 % assurant un TRI de 10,07 % (hors inflation) à l'opérateur d'immeuble à l'échéance de l'horizon temporel ;
- Déploiement rapide de l'infrastructure (« exemple 1 ») ;
- Cofinancement rapide de l'infrastructure (« scénario rapide ») ;
- Taux de pénétration du scénario « DSL » ;
- Coût de déploiement à la ligne croissant (« 1 % ») ;
- Des réinvestissements annuels croissants (« scénario croissant ») ;
- Des charges d'exploitation constantes (« 1 % ») ;
- Prime de risque supplémentaire de 2 % pour l'opérateur générique construisant une offre de location à la ligne ;
- Part de marché de 20 % pour l'opérateur générique ;
- Prime de risque supplémentaire de 1 % pour l'opérateur d'immeuble qui propose une offre de type frais d'accès au réseau ;
- Taux de *churn* de 10 % sur l'ensemble du réseau.

4.1 Segment PM-PBO

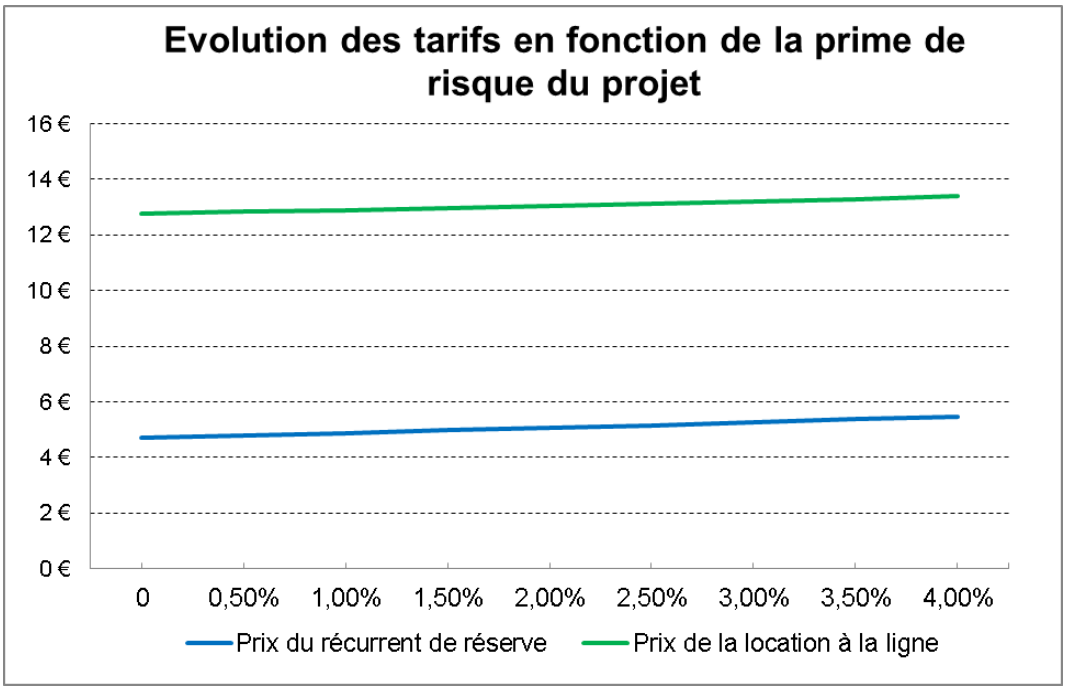
Sensibilité du tarif du récurrent à l'horizon temporel d'investissement

Si l'horizon temporel du projet passe de 25 ans à 50 ans, toutes choses égales par ailleurs, le tarif du récurrent diminue d'environ 7 % et le tarif de la location à la ligne diminue d'environ 10 %. Entre une durée d'exploitation de 25 ans et une durée d'exploitation de 15 ans, les deux tarifs varient à la hausse respectivement d'environ 20 % et 34 %. On peut observer que l'allongement de la durée d'exploitation du réseau au-delà d'une période de 30 ans à un impact assez faible sur l'évolution des deux tarifs, ces derniers n'évoluant à la baisse que d'environ 4 % et 5 % entre une durée d'exploitation de 30 ans et une durée d'exploitation de 50 ans.



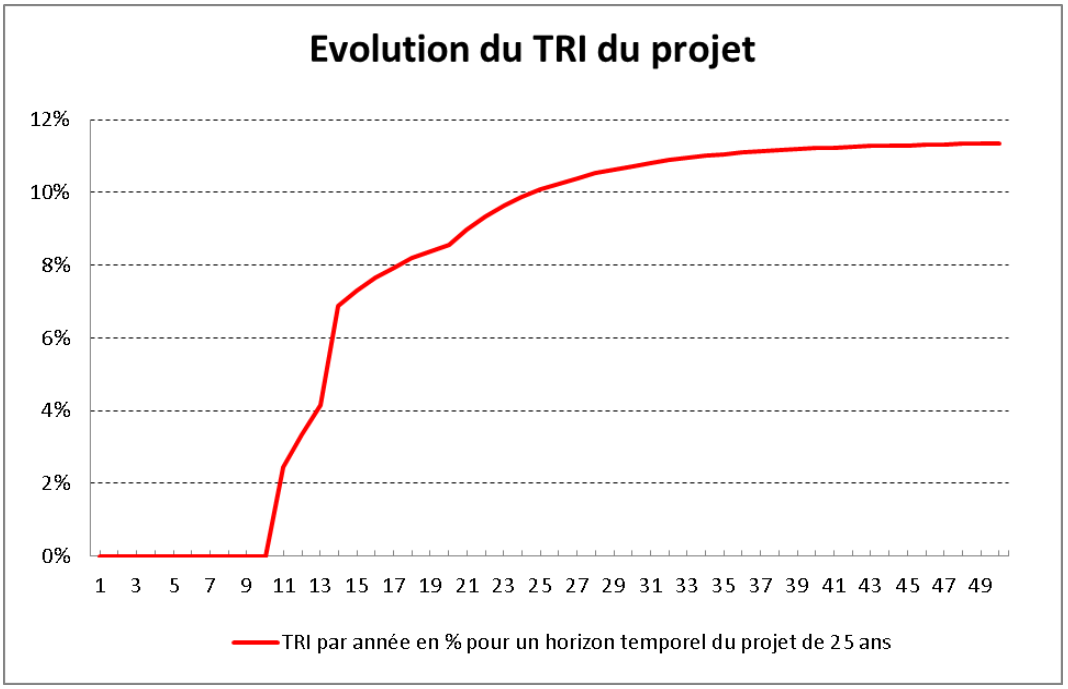
Sensibilité des tarifs à la prime de risque

L'évolution du tarif du récurrent suit une trajectoire croissante avec la variation de la prime de risque. Le tarif du récurrent sans prime de risque sur l'ensemble de la durée de vie du projet est inférieur, toutes choses égales par ailleurs, d'environ 7 % au tarif du récurrent avec l'application d'une prime de risque de 2 %. Pour une prime de risque de 1 % le tarif du récurrent est inférieur d'environ 3,5 %. Enfin, pour une prime de risque de 3 % et 4 % le tarif du récurrent augmente d'environ 4 % et 8 %.

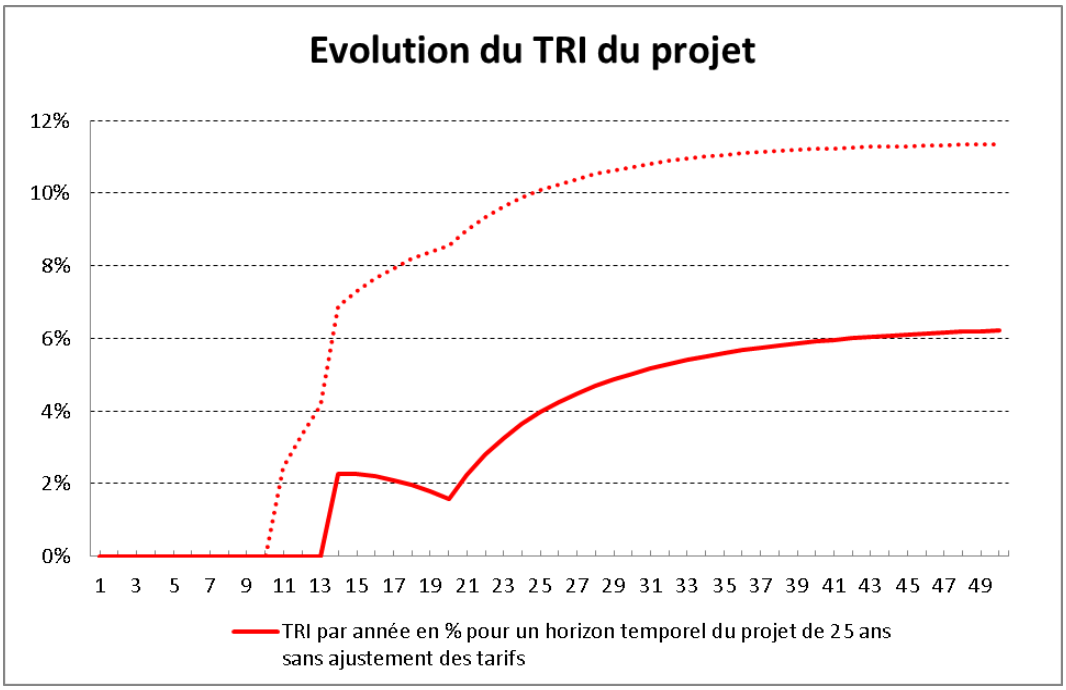


Sensibilité du TRI de l'opérateur d'immeuble à l'horizon temporel d'investissement

Toutes choses égales par ailleurs, notamment avec une grille de tarifs fixée correspondant à un TRI de 10,07 % sur 25 ans et sur la base du scénario de pénétration « DSL », le TRI converge rapidement vers une valeur stable avec l'augmentation de l'horizon temporel fixé.

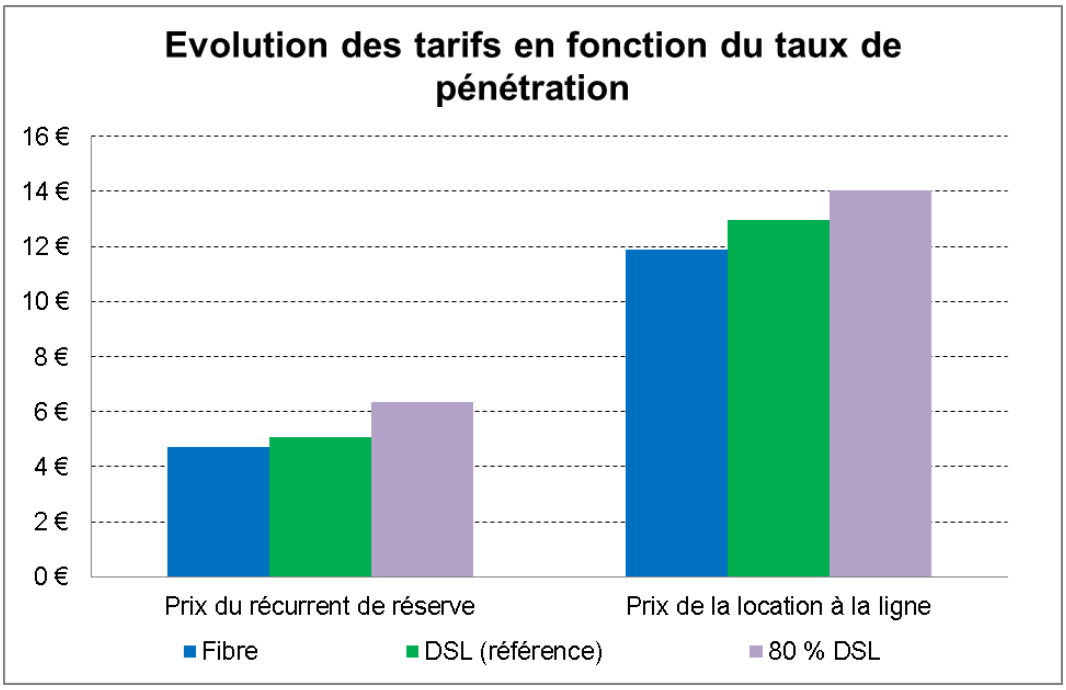


En dégradant le scénario de pénétration « DSL » de 20 % sans ajuster le tarif du récurrent pour compenser la faiblesse du taux de pénétration, on obtient un TRI d'environ 4 % sur 25 ans qui suit l'évolution représentée dans le graphique suivant. Ce test montre l'importance du mécanisme d'ajustement et la nécessité de mettre à jour les tarifs de manière dynamique.



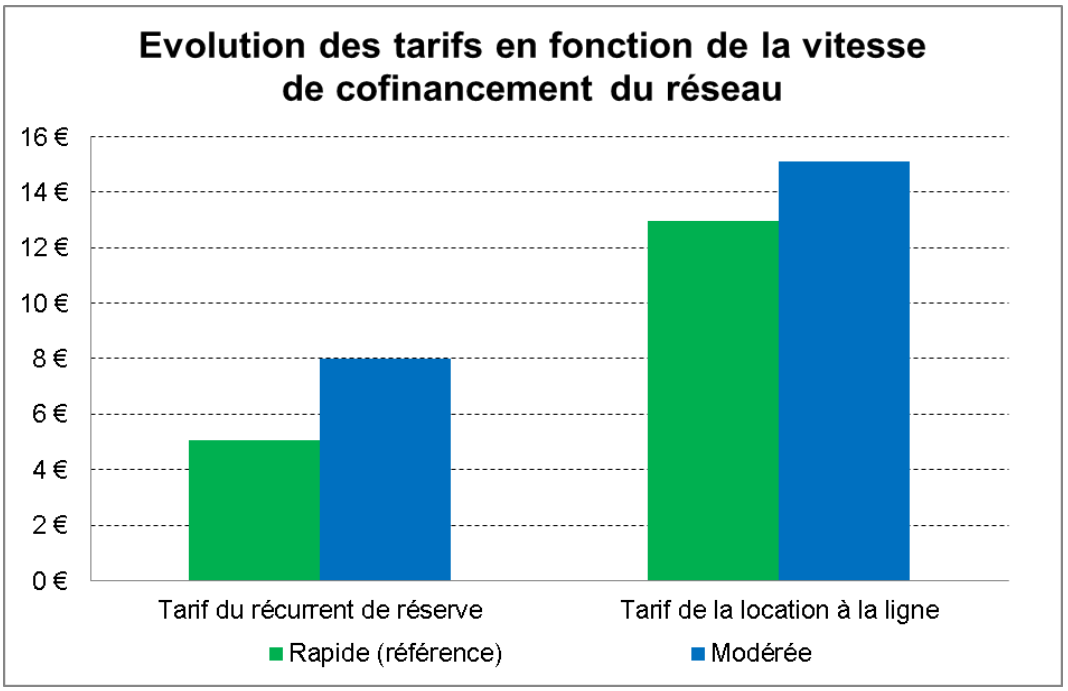
Sensibilité des tarifs au taux de pénétration

Toutes choses égales par ailleurs, un scénario de pénétration inférieur de 20 % au scénario « DSL » entraîne une augmentation des tarifs de l'ordre de 25 %. Le taux de pénétration issu des estimations des opérateurs sur la fibre optique génère un tarif de location inférieur d'environ 8 % à celui généré par le scénario de pénétration « DSL » et a un impact à la baisse d'environ 7 % sur le tarif de récurrent.



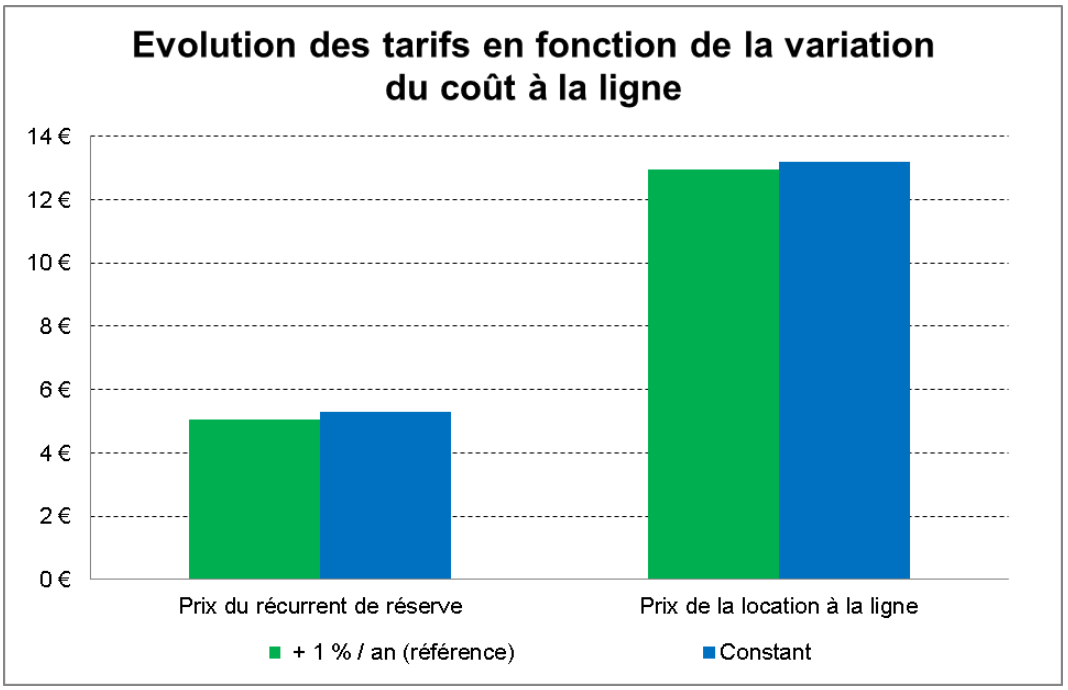
Sensibilité des tarifs à la vitesse de cofinancement du réseau

Pour modéliser l'impact d'une variation de la vitesse du cofinancement du réseau sur les tarifs, il est nécessaire de modéliser une dégradation conjointe du niveau de cofinancement et du taux de pénétration sur les marchés de détail. En effet, la faiblesse du taux de pénétration apparait être le principal inducteur qui pourrait conduire au ralentissement de la vitesse du cofinancement (ou réciproquement). Pour pouvoir estimer l'impact du ralentissement de la vitesse de cofinancement par rapport au scénario nominal, on réutilise donc le scénario de taux de pénétration précédent de diminution de 20 % du scénario « DSL » conjugué avec un niveau de cofinancement décalé de 3 ans dans le futur et inférieur de 5 %. Le passage d'un niveau de cofinancement rapide à un niveau de cofinancement plus lent augmente le tarif du récurrent de 60 % environ et augmente le tarif de la location à la ligne d'environ 16 %.



Sensibilité des tarifs à la répartition des coûts

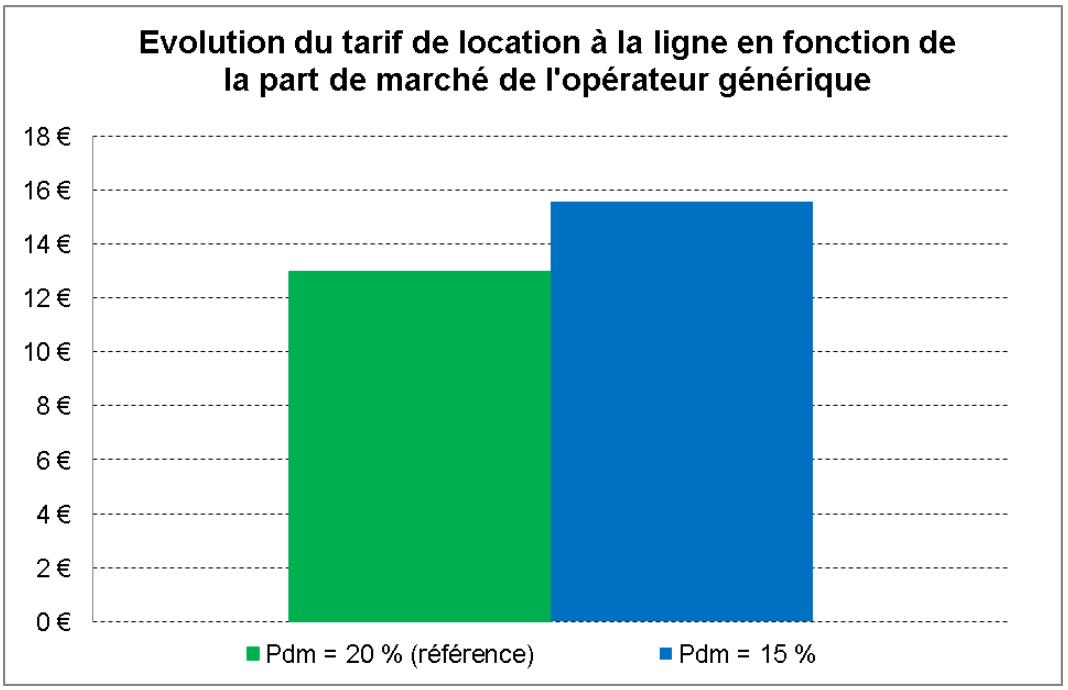
Toutes choses égales par ailleurs, le passage d'un coût de déploiement à la ligne constant à un coût de déploiement à la ligne croissant de 1 % par an, avec une moyenne globale du coût par ligne identique sur l'ensemble du projet, entraîne une diminution du tarif du récurrent de 5 % et du tarif de location à la ligne d'environ 2 %.



Sensibilité du tarif de location à la ligne à la part de marché de l'opérateur générique

Le tarif de la location est relativement sensible à la part de marché choisie pour l'opérateur générique modélisé. En effet l'ajustement du rythme d'achat de tranches de cofinancement par palier de 5 % à l'évolution du nombre de clients, qui suit les rythmes de déploiement et l'évolution du taux de pénétration, peut être d'autant plus fin que la part de marché de l'opérateur générique modélisé est grande et concerne un volume de ligne pertinent au regard du palier de 5 %. Par exemple, il n'est pas possible d'optimiser aussi bien le remplissage en clients des tranches de cofinancement achetées par un opérateur ayant une part de marché de 15 % que celui des tranches de cofinancement achetées par un opérateur ayant une part de marché de 35 %. L'optimisation du remplissage en clients de la tranche de cofinancement étant déterminante dans l'équilibre des flux de trésorerie du projet, le tarif de la location à la ligne modélisé a tendance à diminuer avec l'augmentation de la part de marché de l'opérateur générique.

Ainsi, toutes choses égales par ailleurs, un opérateur peu efficace dans le remplissage de son réseau, achetant 20 % du réseau pour une part de marché de seulement 15 %, construit un tarif environ 20 % plus cher qu'un opérateur efficace cofinançant le réseau dans des proportions identiques pour une part de marché de 20 %.

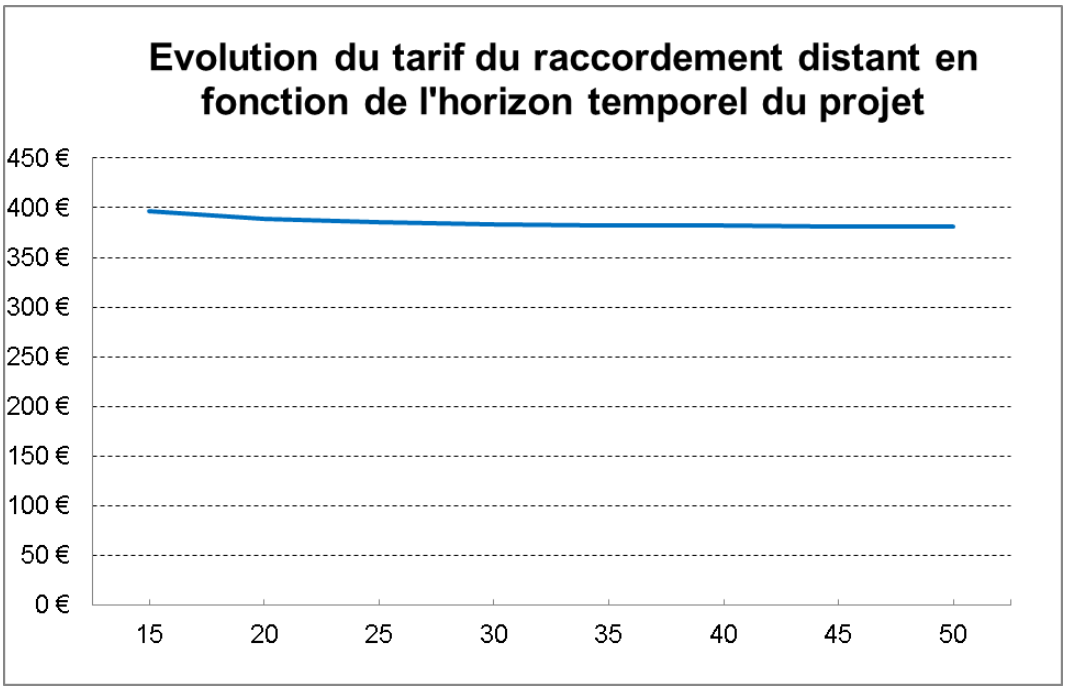


4.2 Segment PRDM-PM

Pour les tests de sensibilité relatifs à la partie du réseau située entre le PRDM et PM, on ne considère pas les mécanismes de dégressivité tarifaire qui peuvent exister sur ce segment et l'analyse est menée sur le tarif d'une seule fibre.

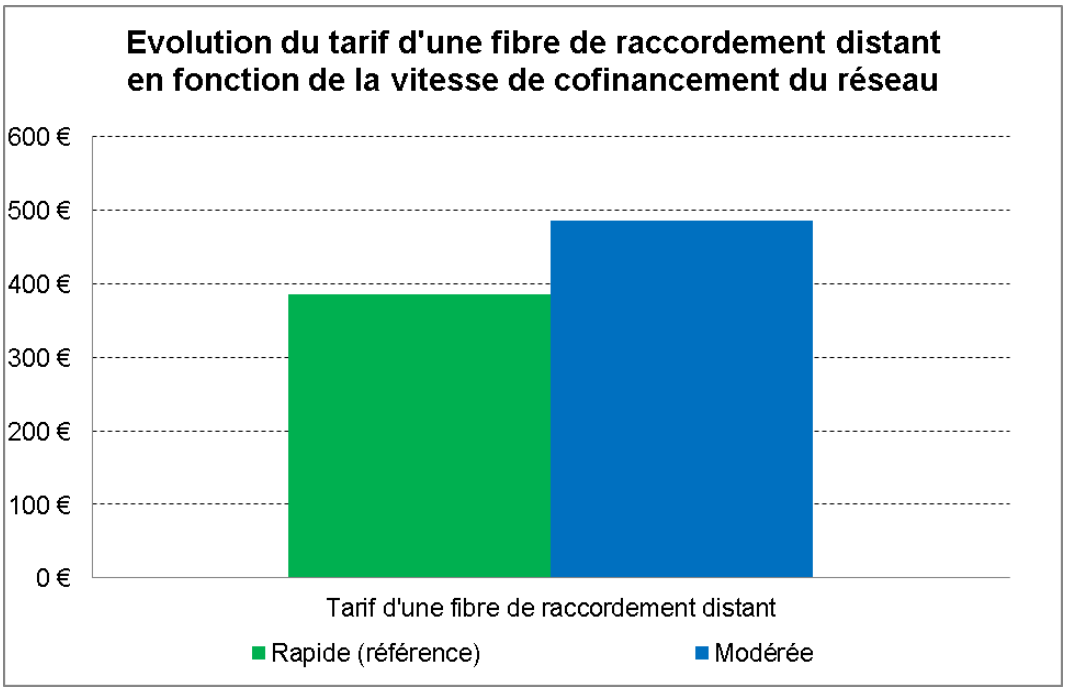
Sensibilité du tarif du raccordement distant (non dégressif, hors location du génie civil et hors charges d'exploitation) à l'horizon temporel d'investissement

Si l'horizon temporel du projet passe de 25 ans à 50 ans, toutes choses égales par ailleurs, le tarif d'une fibre du raccordement distant diminue d'environ 1 %. Entre une durée d'exploitation de 25 ans et une durée d'exploitation de 15 ans, le tarif varie à la hausse d'environ 3 %. On peut observer que l'allongement de la durée d'exploitation du réseau a un impact assez faible sur l'évolution du tarif, ce dernier n'évoluant à la baisse que d'environ 4 % entre une durée d'exploitation de 15 ans et une durée d'exploitation de 50 ans.



Sensibilité du tarif d'une fibre de raccordement distant à la vitesse de cofinancement du réseau

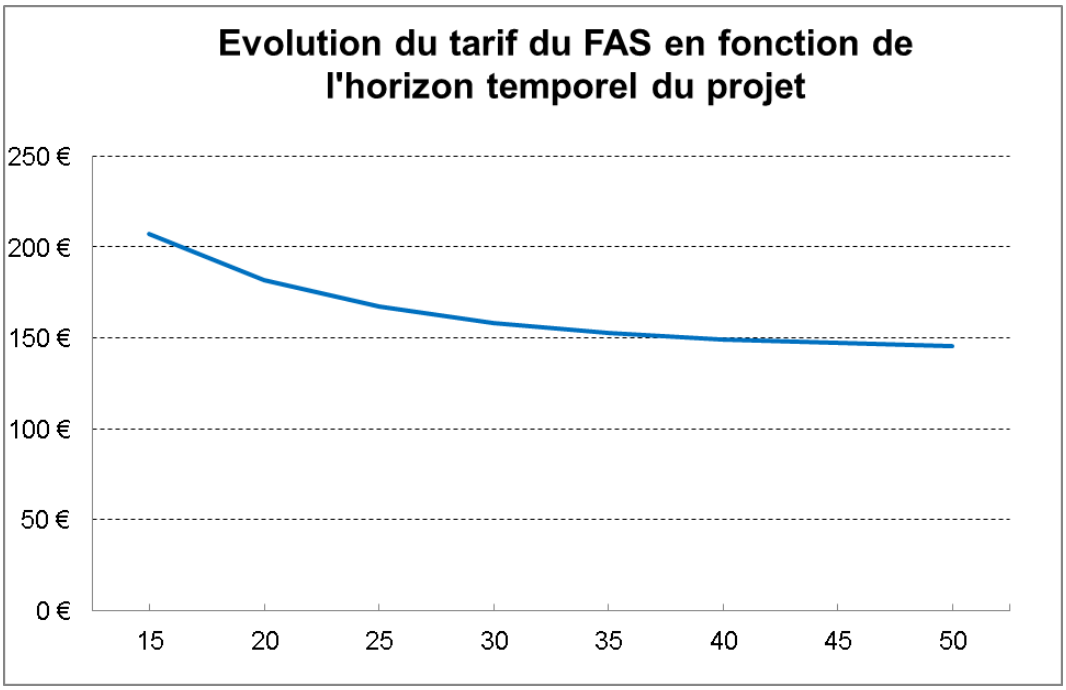
Pour modéliser l'impact d'une variation de la vitesse du cofinancement du réseau sur le tarif du segment PRDM-PM, il n'est pas nécessaire de modéliser la dégradation conjointe du taux de pénétration. En effet, contrairement au segment PM-PBO, ce dernier n'a pas d'impact direct sur le tarif du raccordement distant. Pour pouvoir estimer l'impact du ralentissement de la vitesse de cofinancement par rapport au scénario nominal, on réutilise donc le scénario avec un niveau de cofinancement décalé de 3 ans dans le futur et inférieur de 5 %. Le passage d'un niveau de cofinancement rapide à un niveau de cofinancement plus lent augmente le tarif d'une fibre raccordement distant d'environ 25 %.



4.3 Segment PBO-DTIO

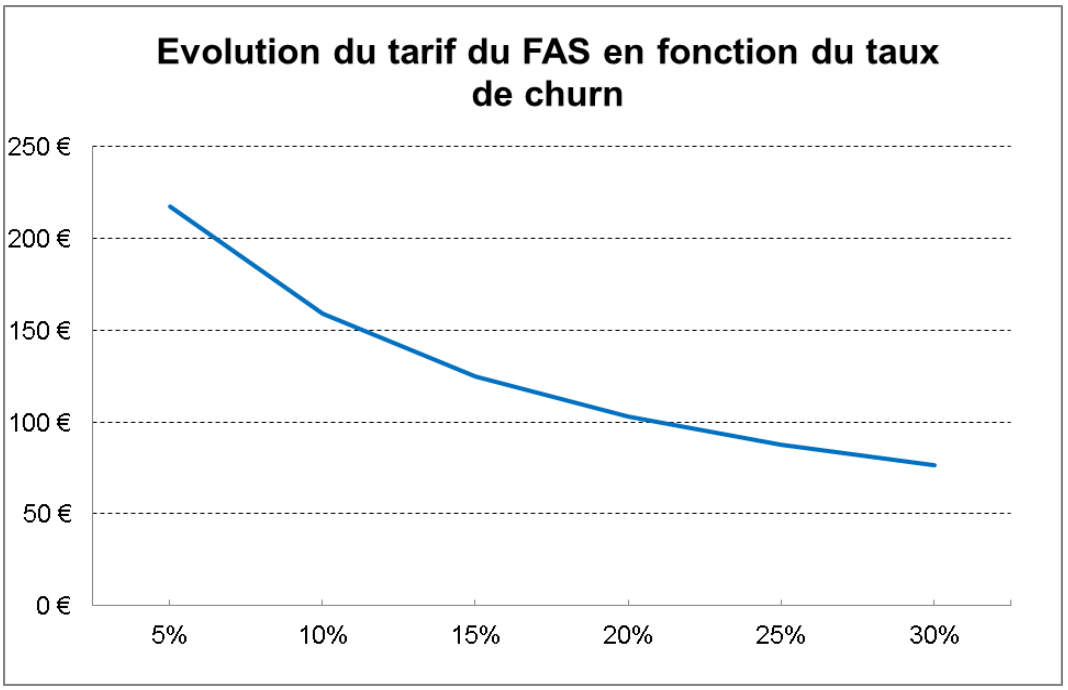
Sensibilité du tarif du FAS à l'horizon temporel d'investissement

Si l'horizon temporel du projet passe de 25 ans à 50 ans, toutes choses égales par ailleurs, le tarif du FAS diminue d'environ 15 %. Entre une durée d'exploitation de 25 ans et une durée d'exploitation de 15 ans, le tarif varie à la hausse d'environ 24 %. On peut observer que l'allongement de la durée d'exploitation du réseau a un impact relativement élevé sur l'évolution du tarif du FAS, ce dernier évoluant à la baisse d'environ 40 % entre une durée d'exploitation de 15 ans et une durée d'exploitation de 50 ans.



Sensibilité du tarif du FAS au taux de *churn*

Le niveau du tarif du frais d'accès au service est très sensible au taux de *churn*. Pour un taux de *churn* stable sur toute la durée du projet passant de 10 % à 5 %, le tarif du FAS augmente d'environ 37 %. Lorsque le taux de *churn* passe de 10 % à 15 % le tarif du FAS diminue d'environ 20 %. Entre un taux de *churn* à 5 % et un taux de *churn* à 30 %, le niveau du tarif du FAS diminue de plus de moitié, soit de 65 %


Evolution du tarif du FAS en fonction du taux de churn
250 €
200 €
150 €
100 €
50 €
0 €
5%
10%
15%
20%
25%
30%

5 Annexe

Détail des calculs de la VAN des différents projets

Avec R_k les revenus, C_k les coûts et W_i le taux d'actualisation du projet on a :

$$VAN = \sum_{k=1}^{n} \frac{R_k - C_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)} = 0$$

Dans les revenus R_k, on peut isoler 3 composantes : Loc_k les revenus de location, IRU_k les revenus liés aux achats de tranches et Rec_k les revenus liés au récurrent de cofinancement.

On a donc :

$$VAN = \sum_{k=1}^{n} \frac{IRU_k + Loc_k - C_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)} + \sum_{k=1}^{n} \frac{Rec_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)} = 0$$

Avec $NbRec_k$ nombre de clients *via* offre de cofinancement, $PRec_k$ tarif mensuel du récurrent et $Coeff$ coefficient d'actualisation des revenus mensuels, les revenus récurrent annuels Rec_k peuvent également s'écrire :

$$Rec_k = NbRec_k \times PRec_k \times Coeff \times 12$$

Avec $NbLoc_k$ nombre de clients *via* offre de location, $PLoc_k$ tarif mensuel de l'offre de location, les revenus annuels Loc_k peuvent s'écrire :

$$Loc_k = NbLoc_k \times PLoc_k \times Coeff \times 12$$

Afin de fixer $PLoc_k$, il est nécessaire de déterminer en premier lieu les conditions d'équilibre concernant le projet de construction d'une offre de location à la ligne. Avec R'_k revenus de ce second projet, C'_k coûts du second projet et W'_i taux d'actualisation du second projet on a :

$$VAN = \sum_{k=1}^{n} \frac{R'_k - C'_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)} = 0$$

Le second projet consistant à acheter des tranches de cofinancement pour les revendre en location, on a :

$$C'_k = IRU'_k + Rec'_k$$

$$R'_k = Loc'_k$$

On peut donc écrire, avec les variables $NbLoc'_k$, $NbRec'_k$, et IRU'_k qui dépendent des paramètres sur le comportement de l'opérateur modélisé :

$$VAN = \sum_{k=1}^{n} \frac{NbLoc'_k \times PLoc_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)}$$
$$- \sum_{k=1}^{n} \frac{IRU'_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)} - \sum_{k=1}^{n} \frac{NbRec'_k \times PRec_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)} = 0$$

Or, l'opérateur revendant en location l'intégralité des accès qu'il achète, on a :

$$NbRec'_k = NbLoc'_k$$

Ainsi, en isolant les termes $PLoc_k$ et $PRec_k$ et avec les coefficients C et D tels que :

$$C = \sum_{k=1}^{n} \frac{IRU'_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)}$$

$$D = \sum_{k=1}^{n} \frac{NbLoc'_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W'_i)}$$

On obtient :

$$PLoc_k = PRec'_k - \frac{C}{D}$$

On remplace $PLoc_k$ dans l'équilibre du premier projet et on obtient :

$$VAN = \sum_{k=1}^{n} \frac{IRU_k + \left(PRec_k - \frac{C}{D}\right) \times NbLoc_k \times Coeff \times 12 - C_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)}$$
$$+ \sum_{k=1}^{n} \frac{NbRec_k \times PRec_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)} = 0$$

En isolant $PRec_k$ et avec les coefficients A et B tels que :

$$A = \sum_{k=1}^{n} \frac{IRU_k - \frac{C}{D} \times NbLoc_k \times Coeff \times 12 - C_k}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)}$$

$$B = \sum_{k=1}^{n} \frac{NbRec_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)} + \sum_{k=1}^{n} \frac{NbLoc_k \times Coeff \times 12}{\prod_{i=1}^{k}(1 + W_i)}$$

On obtient :

$$PRec_k = -\frac{A}{B}$$

Les valeurs des charges d'exploitation et de location du génie civil sur les différents segments ainsi que le niveau du FAS se déterminent selon les mêmes mécanismes, directement *via* le calcul des coefficients A et B, les flux de trésorerie relatifs à ces différentes composantes étant indépendants.