



Modèle technico-économique des coûts
de la terminaison d'appel fixe en France



Consultation publique sur le modèle calibré
7 janvier au 11 février 2011

Préambule : modalités pratiques de consultation publique

La présente consultation publique est ouverte du vendredi 7 janvier au vendredi 11 février 2011 à 17h. L'avis des acteurs du secteur, utilisateurs finals ou opérateurs, est sollicité sur les dernières évolutions apportées à la structure, aux données d'entrée et au calibrage du modèle (composé de trois fichiers Excel liés et indissociables), décrites dans le présent document. Ce document, le modèle et la documentation du modèle en question sont téléchargeables sur le site de l'Autorité.

Les réponses doivent être transmises à l'Autorité de préférence par e-mail à l'adresse électronique suivante : modelefixe.2010@arcep.fr. A défaut, elles peuvent être transmises par courrier à l'adresse suivante :

Réponse à la consultation publique sur la modélisation technico-économique des coûts de la terminaison d'appel fixe en France

À l'attention de Monsieur Philippe Distler, directeur général

Autorité de régulation des communications électroniques et des postes

7, square Max Hymans

75 730 Paris Cedex 15

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

ATTENTION : l'Autorité rappelle que la structure du modèle a déjà fait l'objet d'une consultation publique en juin et juillet 2010. L'objet de la présente consultation publique est de recueillir les commentaires des acteurs (i) sur les modifications qui lui ont été apportées depuis cette première consultation – c'est-à-dire les évolutions apportées à la structure du modèle – et, surtout, (ii) sur les données d'entrée et le calibrage du modèle ayant été réalisé depuis lors, grâce notamment aux informations fournies en 2010 par les opérateurs.

L'Autorité souligne que les niveaux de coûts de terminaison d'appel en sortie du modèle ne préjugent pas des résultats de l'exercice de tarification de la prestation de terminaison d'appel fixe qui sera mené au printemps 2011.

Elle rappelle notamment que le modèle peut encore évoluer à la suite de la présente consultation publique et que les coûts modélisés se rapportent principalement aux fonctions réseaux. En outre, la présente consultation ne préjuge pas du choix définitif des caractéristiques de l'opérateur générique efficace servant de référence pour l'exercice de tarification.

Table des matières

I. CONTEXTE DE DEVELOPPEMENT DU MODELE	4
I.A. Rappel du contexte	4
I.B. Calendrier et point d'avancement	4
II. PRINCIPALES EVOLUTIONS DU MODELE DEPUIS LA 1^{ERE} CONSULTATION PUBLIQUE	6
II.A. Principales évolutions de la structure du modèle	6
II.A.1. Points généraux	6
II.A.2. Module de marché	9
II.A.3. Module de dimensionnement réseau	10
II.A.4. Module de coûts réseau	11
II.B. Méthodes d'annualisation des coûts d'investissement mises en œuvre	12
II.C. Affinage des données d'entrée	12
II.D. Calibrage des résultats du modèle	12
III. SENSIBILITES DU MODELE	14
III.A. Cas de base	14
III.B. Sensibilité à la méthode d'annualisation des coûts d'investissement	17
III.C. Sensibilité au nombre d'opérateurs	18
III.D. Sensibilité à la demande globale	19
III.E. Sensibilité à la part des coûts du call server associée au trafic	20
III.F. Sensibilité à l'approche de modélisation du réseau de collecte	21
ANNEXE A LEXIQUE	22
ANNEXE B METHODES D'ANNUALISATION DES COUTS D'INVESTISSEMENT INTEGREES DANS LE MODELE DEPUIS LA 1^{ERE} CONSULTATION PUBLIQUE	23

I. Contexte de développement du modèle

I.A. Rappel du contexte

L'Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (ci-après dénommée « Autorité » ou « ARCEP ») a adopté la décision n° 2008-0896 d'analyse des marchés pertinents de la téléphonie fixe en date du 29 juillet 2008. Par cette décision, l'Autorité a imposé pour la période 2008-2011 des obligations aux opérateurs fixes métropolitains et ultramarins désignés comme exerçant une influence significative sur les marchés pertinents de la terminaison d'appel sur leurs réseaux fixes respectifs. L'Autorité a imposé plusieurs obligations à France Télécom dont celle d'orientation de son tarif de terminaison d'appel vers les coûts d'un opérateur efficace et celle de comptabilisation des coûts. S'agissant des opérateurs alternatifs, l'Autorité a imposé plusieurs obligations dont celle de non-excessivité du tarif de terminaison d'appel en référence aux coûts d'un opérateur efficace. Dans les deux cas, la modalité d'encadrement tarifaire pluriannuel (dite aussi *price cap*) portant sur la période allant du 1^{er} octobre 2008 au 30 septembre 2011 a été retenue.

Le 7 mai 2009, la Commission européenne a publié une Recommandation sur le traitement réglementaire des tarifs de terminaison d'appels fixe et mobile dans l'Union européenne. Elle prévoit notamment que les Autorités de Régulation Nationales (ARN) doivent dorénavant (avec une période transitoire de mise en œuvre courant jusqu'au 31 décembre 2012) fixer les tarifs de terminaison d'appel fixe en respectant les règles suivantes :

- seuls les coûts incrémentaux sensibles au trafic peuvent être recouverts par le tarif de terminaison d'appel ;
- l'opérateur de référence est un opérateur générique efficace ;
- le cœur de réseau de l'opérateur fixe modélisé fait appel aux choix technologiques les plus efficaces et est un réseau de nouvelle génération IP/NGN¹.

L'Autorité mettra en œuvre la Recommandation de la Commission européenne précitée au cours du prochain cycle d'analyse des marchés pertinents de la terminaison d'appel fixe (2011-2014). Ceci implique au préalable de construire et calibrer un modèle des coûts technico-économique (dit aussi modèle « *bottom-up* ») de la terminaison d'appel fixe produisant des coûts incrémentaux, basé sur un modèle d'opérateur générique efficace et purement NGN.

I.B. Calendrier et point d'avancement

L'Autorité a lancé au début de l'année 2010, en concertation avec les acteurs du secteur, des travaux structurants de construction d'un modèle technico-économique de la terminaison d'appel fixe, afin d'améliorer sa connaissance du coût incrémental de long terme d'un opérateur de réseau fixe efficace.

La première phase de ces travaux a abouti à une première structure complète du modèle, qui a fait l'objet d'une consultation publique menée du 22 juin au 30 juillet 2010.

¹ *Internet Protocol / Next Generation Network*. Un réseau IP/NGN est un réseau moderne convergent voix et données, par opposition notamment à un réseau plus traditionnel de type RTC (Réseau Téléphonique Commuté).

L'objectif de cette consultation était de permettre à l'ensemble des acteurs intéressés d'émettre des remarques sur la structure du modèle, afin de pouvoir le modifier le cas échéant, par exemple en faisant évoluer les algorithmes de modélisation. Les principaux opérateurs fixes actifs sur le marché français ont répondu à cette consultation. La prise en compte de leurs commentaires est présentée à la section II.A ci-après.

Dans le cadre d'une seconde phase des travaux, les données d'entrée du modèle ont été affinées. Pour cela, l'Autorité s'est appuyée notamment sur les informations recueillies depuis juillet 2010 auprès des opérateurs, dans le cadre de leurs réponses à un questionnaire quantitatif et de réunions bilatérales techniques avec leurs équipes, et, le cas échéant, sur les données disponibles concernant d'autres opérateurs européens ou fournies par des acteurs tiers. Cette seconde phase s'est conclue par un calibrage fin des résultats du modèle, qui fait l'objet de la présente consultation.

II. Principales évolutions du modèle depuis la 1^{ère} consultation publique

Le modèle technico-économique de l'Autorité a évolué depuis la première consultation publique. Lesdites évolutions portent sur quatre thèmes, qui font chacun l'objet d'une partie de ce chapitre. Tout d'abord, l'Autorité a pris en compte les commentaires formulés par les acteurs sur la structure du modèle présenté au cours de la première consultation publique (II.A). L'Autorité a ensuite intégré différentes méthodes d'annualisation des coûts d'investissement dans le modèle (II.B). Puis, les données d'entrée ont été affinées (II.C). Enfin, les résultats du modèle ont été analysés et calibrés (II.D).

L'Autorité signale par ailleurs que la documentation du modèle a été enrichie, de façon à répondre aux demandes de clarification émises par les opérateurs, et mise à jour, de façon à refléter les principales évolutions du modèle depuis la première consultation publique.

II.A. Principales évolutions de la structure du modèle

Globalement, les opérateurs ayant contribué à la première consultation publique ont salué le compromis entre précision et complexité trouvé dans la structure du modèle lors de la première phase des travaux ; ils ont également validé la majorité des grands principes de modélisation retenus. Les points spécifiques ayant fait l'objet de demandes d'évolution sont détaillés ci-après, ainsi que leur prise en compte éventuelle dans le modèle ou les raisons pour lesquelles elles ont été écartées.

II.A.1. Points généraux

II.A.1.1 Recours aux offres de gros de France Télécom pour le réseau de collecte

Dans la première version du modèle, l'Autorité avait retenu, pour la modélisation du réseau de collecte, une approche dans laquelle l'opérateur générique efficace dispose d'une infrastructure en propre dans les zones denses et d'une infrastructure mutualisée dans les zones moins denses, où les conditions économiques le nécessitent. Les contributeurs principaux (France Télécom, Bouygues Telecom et Free), s'interrogeant sur le caractère jugé théorique de cette approche, ont souhaité que l'Autorité mette en œuvre une méthode alternative de modélisation dans laquelle l'opérateur modélisé fait appel pour son réseau de collecte à l'infrastructure de l'opérateur historique, *via* ses offres de services de gros régulées actuelles et prospectives : offre passive de fibre noire dite « LFO »² et offre activée de bande passante dite « bitstream »³.

Sans reprendre ici dans son intégralité l'argumentaire précédemment exposé, l'Autorité souligne tout d'abord que l'approche retenue n'est pas si éloignée de la demande des contributeurs. En effet, en divisant le coût d'une infrastructure – passive ou activée suivant les zones – entre un nombre d'opérateurs utilisateurs, cette approche considère implicitement – c'est-à-dire sans décrire formellement le type d'offre de gros utilisé et la structure tarifaire correspondante – le recours à des offres de gros passives et actives de mutualisation, présentant des tarifs reflétant le coût de production.

² Offre de liaison fibre optique NRA-NRA et NRA-POP de France Télécom

³ Composante DSL Collect IP de l'offre d'accès et de collecte DSL de France Télécom

De plus, l'Autorité rappelle que les tarifs des offres de France Télécom en question ne sont à ce jour pas (i) orientés vers les coûts prospectifs (ii) de l'infrastructure réseau d'un opérateur efficace (iii) purement NGN – notamment dans la mesure où ces offres ne sont pas soumises à un régime d'orientation vers les coûts. Une référence directe à ces offres n'est donc pas en accord avec la Recommandation de la Commission européenne.

Néanmoins, afin de fournir un point de repère aux opérateurs, l'Autorité a intégré pour comparaison dans le modèle un module « recours aux offres de gros de France Télécom ». L'utilisateur peut le substituer à l'approche de modélisation retenue par l'Autorité grâce à un sélecteur situé dans l'onglet 'Contrôles' de la feuille « Coûts réseau.xls ».

Les parties du modèle ayant évolué se situent dans les modules « Dimensionnement réseau.xls » (onglets 'Entrées', 'Paramètres', 'Dimensionnement réseau', 'Réseau total' et 'Sorties') et « Coûts réseau.xls » (onglets 'Contrôles', 'Actifs' et 'Résultats').

Une analyse de sensibilité est proposée à la section III.F. Du fait notamment de la part relativement faible des coûts incrémentaux de terminaison d'appel que représente le réseau de collecte, le calcul avec module optionnel présente des résultats très proches du cas de base.

II.A.1.2 Publication des résultats en coûts complets

France Télécom estime « important que [la] cohérence [entre le calcul en coûts complets et en coûts incrémentaux] soit assurée pour évaluer la part des coûts complets non prise en compte dans les coûts incrémentaux servant de base à la détermination de la Terminaison d'appel, de façon à s'assurer de son recouvrement via d'autres activités. »

L'Autorité partage ce point de vue, en particulier dès lors que les autres produits susceptibles de porter ce report sont eux-mêmes également régulés. Les résultats du modèle de coûts sont donc présentés aussi bien en coûts complets qu'en coûts incrémentaux dans l'onglet 'Résultats' de la feuille « Coûts réseau.xls ».

II.A.1.3 Modèle de coûts unique incluant la métropole et les DOM

L'Autorité a fait le choix de construire un modèle de coûts unique incluant la métropole et les DOM, produisant des résultats de coûts uniques pour l'ensemble du territoire national.

France Télécom a soulevé des objections techniques de principe à un modèle unique. L'Autorité convient qu'il peut exister entre la métropole et les DOM des spécificités en matière d'architecture réseau⁴.

Toutefois, l'Autorité ne considère pas pertinent de modéliser finement ces spécificités, au vu des principes suivants :

- péréquation géographique – le tarif de terminaison d'appel fixe a vocation à être unique sur l'ensemble du territoire ;
- proportionnalité – compte tenu de la charge de travail importante que cela représente pour les acteurs du secteur, notamment pour l'Autorité et les opérateurs, il n'apparaît pas raisonnable de construire un modèle séparé pour les DOM alors que le trafic voix dans les DOM représente moins de 3% du trafic national et que la différence de résultat attendu est faible ;

⁴ Par exemple : il apparaît nécessaire de déployer des plateformes de cœur de réseau dédiées dans chaque DOM (dimensionnées sur la base du trafic du DOM considéré), du fait des contraintes de qualité de service.

- respect de la Recommandation de la Commission européenne du 7 mai 2009 sur les terminaisons d'appel – elle suggère en effet, quelles que soient les conditions (nationales et infranationales), un opérateur générique efficace national doté d'un réseau NGN pur.

D'ailleurs, les opérateurs alternatifs se sont oralement déclarés satisfaits de ce choix, à l'image de Free qui précise ainsi dans sa contribution : « *Free approuve ce choix. En effet, rien ne distingue sur le plan technique le réseau d'accès et de collecte dans les territoires ultramarins. Il semblerait d'ailleurs que la topologie du réseau de collecte pour desservir des NRA situés sur le pourtour d'îles volcaniques soit plus simple qu'en métropole.* »

II.A.1.4 Définition des géotypes

Free considère « *que les géotypes 1 et 2 pourraient être fusionnés* » ou propose comme alternative de redéfinir « *le géotype 1 comme celui regroupant les NRA dans lesquels aussi bien des commutateurs de troisième génération (AXE 10 et E10B3) mais également des commutateurs de seconde génération (MT25) étaient également en exploitation à la fin des années 90* ».

Comme expliqué dans la documentation (p17) :

- le géotype 1 regroupe les NRA qui sont également des CAA (378). Dans ce géotype, chaque opérateur du marché de détail possède ses propres DSLAM et 3 opérateurs déploient des infrastructures parallèles de collecte (incluant l'infrastructure passive et le switch d'agrégation) ;
- le géotype 2 regroupe les NRA qui sont situés dans la même commune que ceux du géotype 1 (722). Dans ce géotype, chaque opérateur du marché de détail possède ses propres DSLAM et 2 opérateurs déploient des infrastructures parallèles de collecte (incluant l'infrastructure passive et le switch d'agrégation).

Les fusionner conduirait à créer un nouveau géotype unique 1bis regroupant les NRA qui sont également des CAA et ceux qui sont situés dans la même commune (1100). Dans ce nouveau géotype, chaque opérateur du marché de détail posséderait ses propres DSLAM et 3 opérateurs déploieraient des infrastructures parallèles de collecte (incluant l'infrastructure passive et le switch d'agrégation).

Compte tenu de l'absence de commentaires exprimés par les autres contributeurs à propos du découpage par géotypes du réseau de collecte proposé et de la part relativement faible des coûts de terminaison d'appel que représente le réseau de collecte, la demande de Free n'a pas été prise en compte dans le modèle.

II.A.1.5 Périmètre de modélisation

Bouygues Telecom indique dans sa contribution à la première consultation publique que « *le niveau de complexité du modèle mis en consultation est jugé acceptable. Néanmoins, nous pensons qu'il existe encore des axes de simplification concernant les éléments ne contribuant pas au coût incrémental voix en supprimant les éléments suivants* :

- *plateformes de service IPTV linéaire et non linéaire [...]* ;
- *équipements d'horloge et de synchronisation* ;
- *plateformes RADIUS, DNS, BRAS.*

En revanche, des précisions pourraient être apportées à la modélisation de la plateforme voix (Call server) en intégrant par exemple un serveur d'annonce vocale et de messagerie vocale. »

L'Autorité convient que les plateformes de service IPTV, RADIUS, DNS et BRAS ne contribuent pas au coût incrémental voix, ni même à son coût complet. Elle juge toutefois préférable de les conserver dans le modèle, avec le niveau simple de modélisation actuelle, afin que le modèle fournisse en sortie des résultats de coûts globaux pouvant être comparés aux montants publiés par les opérateurs fixes dans leurs communications financières par exemple.

S'agissant des équipements d'horloge et de synchronisation, l'Autorité considère qu'ils contribuent au coût complet voix, qui constitue l'une des sorties pertinentes du modèle (cf. II.A.1.2). De ce fait, il apparaît indispensable de modéliser ces équipements.

L'Autorité signale que le modèle inclut déjà une plateforme d'annonce vocale et de messagerie vocale : actif libellé plateforme VMS.

Question 1. : L'Autorité invite les acteurs à se prononcer sur la pertinence et la mise en œuvre pratique des évolutions générales apportées au modèle.

II.A.2. Module de marché

II.A.2.1 *Calendrier de migration des services vers l'IP*

France Télécom considère irréaliste le calendrier de migration du trafic vers l'IP : « *contrairement à l'hypothèse retenue d'une migration de la totalité du trafic voix sur IP à l'horizon de la modélisation (2016), à date, France Télécom n'envisage pas la fermeture de son réseau RTC (et donc la migration de tout le trafic sur une architecture IP) avant [SDA⁵]* ».

L'Autorité admet que le calendrier initialement proposé était probablement trop rapide. Ce calendrier a été revu dans la nouvelle version du modèle : il prévoit désormais que 10% du trafic voix (tous services) restera en TDM à horizon 2016 ; il prévoit également que 25% du trafic de services de capacité restera en ATM ou autre technologie non-IP à cet horizon.

La partie du modèle ayant évolué se situe dans l'onglet '*Demande*'.

II.A.2.2 *Clarification du périmètre et des définitions des services de voix*

Certains contributeurs, notamment France Télécom, ont indiqué à l'Autorité que la définition des services de voix dans le modèle n'était pas suffisamment claire, notamment au sujet du traitement des appels à destination des numéros de service à valeur ajoutée et en sélection du transporteur.

L'Autorité a donc revu les périmètres, les libellés et les descriptions des différents services de voix. Un transparent spécifique de la documentation (p20) a été prévu à cet effet.

Les parties du modèle ayant évolué se situent dans les onglets '*Listes*' et '*Demande*'.

⁵ Passage couvert par le secret des affaires.

II.A.2.3 Autres évolutions

En réponse à des commentaires des contributeurs, ou à la suite de discussions ultérieures avec eux, d'autres évolutions plus secondaires ont été apportées à la structure du module « Marche.xls », en particulier :

- la publiphonie a été exclue du périmètre des services offerts par l'opérateur générique efficace ;
- la section Données du modèle de coûts mobile (onglet 'Entrées') a été enrichie et clarifiée.

Question 2. : L'Autorité invite les acteurs à se prononcer sur la pertinence des évolutions spécifiques apportées à la structure du module de marché.

II.A.3. Module de dimensionnement réseau

II.A.3.1 Architecture d'interconnexion

L'Autorité rappelle que l'architecture d'interconnexion retenue dans le modèle reflète les dernières avancées technologiques, telles que réellement disponibles et mises en œuvre par certains opérateurs à horizon 3 ans. Ainsi, l'opérateur modélisé est un opérateur efficace disposant d'un réseau NGN pur, mais qui doit néanmoins réaliser une conversion TDM / IP pour échanger du trafic avec les autres opérateurs. En effet, tous les opérateurs s'accordent à dire qu'une migration massive vers une architecture d'interconnexion purement IP est irréaliste à court terme. Dans le modèle, cette conversion est réalisée directement au niveau des passerelles d'interconnexion.

Deux opérateurs, dont France Télécom, considèrent au contraire que cette conversion devrait être réalisée dans le cœur du réseau, si bien qu'une traversée de réseau TDM serait nécessaire avant livraison du trafic à l'interface d'interconnexion. Toutefois, Bouygues Telecom et Free ont confirmé qu'une telle conversion peut être réalisée directement au niveau des passerelles d'interconnexion.

En conséquence, l'architecture d'interconnexion initialement retenue (conversion TDM / IP directement au niveau des passerelles d'interconnexion) a été maintenue dans la nouvelle version du modèle.

II.A.3.2 Autres évolutions

En réponse à des commentaires des contributeurs, ou à la suite de discussions ultérieures avec eux, d'autres évolutions plus secondaires ont été apportées à la structure du module « Dimensionnement reseau.xls », en particulier :

- les routeurs de concentration régionale et nationale ont été dédoublés, pour tenir compte des contraintes de résilience et de sécurité du réseau ;
- l'architecture SBC n'inclut plus d'I-SBC au niveau des points d'interconnexion ;
- le dimensionnement des cartes des media gateway a été modifié (onglet 'Dimensionnement réseau') ;

- le dimensionnement des switches d'agrégation a été modifié (onglet '*Dimensionnement réseau*') ;
- le maillage des nœuds de cœur de réseau a été allégé : il est désormais partiel et non plus complet⁶ (onglet '*Dimensionnement réseau*') ;
- les coûts des plateformes de voix sur IP ont été divisés en une composante dépendante du nombre d'abonnés et une composante dépendante du trafic ; la clef de répartition entre les deux composantes fait l'objet d'une analyse de sensibilité (cf. section III.E) ;
- le diagramme réseau a été ajusté dans l'onglet '*Introduction*' ;
- la documentation fournit désormais une description des fonctionnalités des principaux équipements réseau (p32) et des schémas illustrant les chemins de routage des différents types de trafic (p34 à 38).

Question 3. : L'Autorité invite les acteurs à se prononcer sur la pertinence des évolutions spécifiques apportées à la structure du module de dimensionnement réseau.

II.A.4. Module de coûts réseau

La majorité des contributions portant sur le module de coûts réseau a concerné les données d'entrée et le paramétrage, qui n'étaient pas finement calibrés au stade de la première consultation publique, plutôt que sa structure. Les acteurs du secteur sont invités ci-après (cf. II.C et II.D) à commenter ces données d'entrée et le paramétrage – désormais affinées et calibrées – dans le cadre de cette seconde consultation publique.

En réponse à des commentaires des contributeurs, ou à la suite de discussions ultérieures avec eux, quelques évolutions ont néanmoins été apportées à la structure du module « Coûts réseau.xls », en particulier :

- une analyse de sensibilité a été introduite concernant la demande globale, par nature difficile à prévoir à horizon 2016 : cf. section III.D ;
- une colonne inadaptée (colonne H : Classification coût commun / incrémental) du tableau principal de la feuille '*Actifs*' a été supprimée ;
- le calcul des frais généraux (opex et capex), qui contribuent au coût complet des services, a été adapté : ils sont désormais exprimés en pourcentage des coûts réseaux ;
- une partie du coût des NRA⁷ est désormais allouée au réseau d'accès et donc exclue du périmètre de modélisation, afin d'éviter un double compte. En effet, l'Autorité rappelle que les tarifs des produits d'accès tiennent compte (notamment dans le cas des produits d'accès régulés de France Télécom) d'une partie des coûts de NRA.

Question 4. : L'Autorité invite les acteurs à se prononcer sur la pertinence des évolutions spécifiques apportées à la structure du module de coûts réseau.

⁶ « *Fully meshed* » en anglais

⁷ Actifs NRA : *site - acquisition, préparation et maintenance*, NRA : *site – climatisation* et NRA : *site - électricité*

II.B. Méthodes d'annualisation des coûts d'investissement mises en œuvre

L'orientation des tarifs vers une référence de coût impose notamment le choix d'une méthode d'annualisation des coûts d'investissement. Or, l'Autorité n'a pas retenu à ce stade de manière définitive ladite méthode d'annualisation des coûts.

L'Autorité a donc saisi l'opportunité que constituait la seconde phase des travaux de modélisation pour intégrer différentes méthodes d'annualisation des coûts dans le modèle. Quatre méthodes parmi les plus couramment employées en matière de régulation ont été retenues :

- avec amortissement linéaire (AL) ;
- en coûts courants avec maintien de la capacité opérationnelle (MCO) ;
- en coûts courants avec maintien de la capacité financière (MCF) ;
- en coûts courants avec annuités constantes (AC).

Ces quatre méthodes sont présentées plus en détails dans l'annexe B du présent document.

Question 5. : Les acteurs sont invités à se prononcer sur la justesse de la mise en œuvre pratique par l'Autorité de chacune des méthodes d'annualisation des coûts envisagées.

II.C. Affinage des données d'entrée

Dans le cadre de la seconde phase des travaux de construction du modèle technico-économique, les données d'entrée du modèle ont été affinées grâce aux informations transmises par les opérateurs, en particulier dans le cadre de la collecte de données quantitatives menée au cours du troisième trimestre 2010.

S'agissant du premier modèle public de calcul des coûts de la terminaison d'appel fixe en France, l'Autorité invite les acteurs du secteur à se prononcer sur l'ensemble des données d'entrée du modèle.

Dans le modèle, les cellules correspondant à des données d'entrée sont bordées de vert :

- avec un fond blanc pour les données réelles, c'est-à-dire reflétant directement les données quantitatives fournies par les opérateurs ;
- surlignées en jaune pour les hypothèses réalisées par l'Autorité et sur lesquelles a principalement porté l'exercice de calibrage (cf. section suivante).

Question 6. : Les acteurs sont invités à se prononcer sur la précision des données d'entrée du modèle technico-économique : croissance des parcs, usage moyen par accès, caractéristiques des équipements, coûts des équipements, durées d'amortissement, etc.

II.D. Calibrage des résultats du modèle

Après affinage des données d'entrée, l'Autorité et son consultant ont réalisé un travail final itératif de vérification / analyse et de calibrage des résultats, en deux phases :

- dans un premier temps, ajustement de certains paramètres de déploiement réseau pour assurer une cohérence entre les nombres d'équipements déclarés par les opérateurs et les nombres d'équipements calculés par le modèle. Ce travail a conduit à des ajustements ponctuels, essentiellement dans les modules « Marche.xls » et « Dimensionnement reseau.xls » ;
- dans un second temps, mise en cohérence entre les masses de coûts (comptables) déclarées par les opérateurs et les agrégats de coûts obtenus en sortie du modèle. Ce travail a conduit à des ajustements ponctuels, essentiellement dans le module « Coûts reseau.xls ».

L'Autorité tient à souligner le fait que les données chiffrées (nombres d'équipements, caractéristiques des équipements en termes de performance et de coût, masses de coûts agrégées) fournies par les opérateurs présentent parfois des écarts très importants. Ces différences peuvent s'expliquer par des différences d'architecture réseau, de choix technologiques et d'héritages historiques. Quoiqu'il en soit, la volonté de l'Autorité de retenir des références aussi générales que possibles (*via* des moyennes lorsque c'est pertinent ou en retenant la référence la plus répandue) tout en respectant le principe d'efficacité conduit à ce que certains résultats du modèle s'écartent, dans certains cas significativement, des chiffres fournis par un opérateur donné.

Question 7. : Les acteurs sont invités à se prononcer sur les résultats du modèle, aussi bien agrégés (par exemple : investissements totaux dans le réseau) qu'unitaires (par exemple : coût complet ou incrémental de terminaison d'appel fixe, par catégories d'actifs). Chaque élément de réponse à cette question devra être argumenté et se traduire, le cas échéant, par des propositions précises, réalistes et pratiques d'adaptation du modèle.

III. Sensibilités du modèle

Cette partie présente les résultats des tests de sensibilité du coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel vocale à certaines hypothèses de modélisation pour l'opérateur générique efficace :

- sensibilité à la méthode d'annualisation des coûts d'investissement ;
- sensibilité au nombre d'opérateurs (donc à la part de marché) ;
- sensibilité à la demande globale ;
- sensibilité au nombre de points d'interconnexion ;
- sensibilité à la part des coûts du call server associée au trafic ;
- sensibilité à l'approche de modélisation du réseau de collecte.

Pour chaque test de sensibilité, les résultats obtenus, présentés sous la forme d'un histogramme, sont comparés, en pourcentage, au résultat obtenu dans le cas de base.

De plus, pour chaque test de sensibilité, les résultats ont été calculés pour les différentes méthodes d'annualisation des coûts d'investissement exposées à la section II.B. Les effets de sensibilité étant toujours quasiment les mêmes quelle que soit la méthode retenue (cf. III.B), les résultats ne présentent que la méthode retenue pour le cas de base, à savoir l'annualisation en coûts courants avec annuités constantes.

Les résultats sont présentés systématiquement pour l'année 2012, année de fin de la période transitoire de mise en œuvre de la Recommandation de la Commission européenne sur les terminaisons d'appel (cf. I.A).

III.A. Cas de base

Les caractéristiques de l'opérateur générique efficace dans le cas de base telles que définies dans le modèle mis en consultation publique sont les suivantes :

- annualisation des coûts d'investissement en coûts courants avec annuités constantes ;
- 4 opérateurs (donc 25% de part de marché) ;
- projections d'usage par client dans la continuité des tendances passées ;
- 5 points d'interconnexion ;
- 50% du coût des call servers sont alloués en fonction du nombre de clients et 50% en fonction du trafic ;
- infrastructure mutualisée.

Les quatre graphiques suivants illustrent, dans le cas de base, les coûts unitaires de terminaison d'appel fixe puis la répartition des coûts réseaux totaux, du coût complet de terminaison d'appel fixe et du coût incrémental de terminaison d'appel fixe.

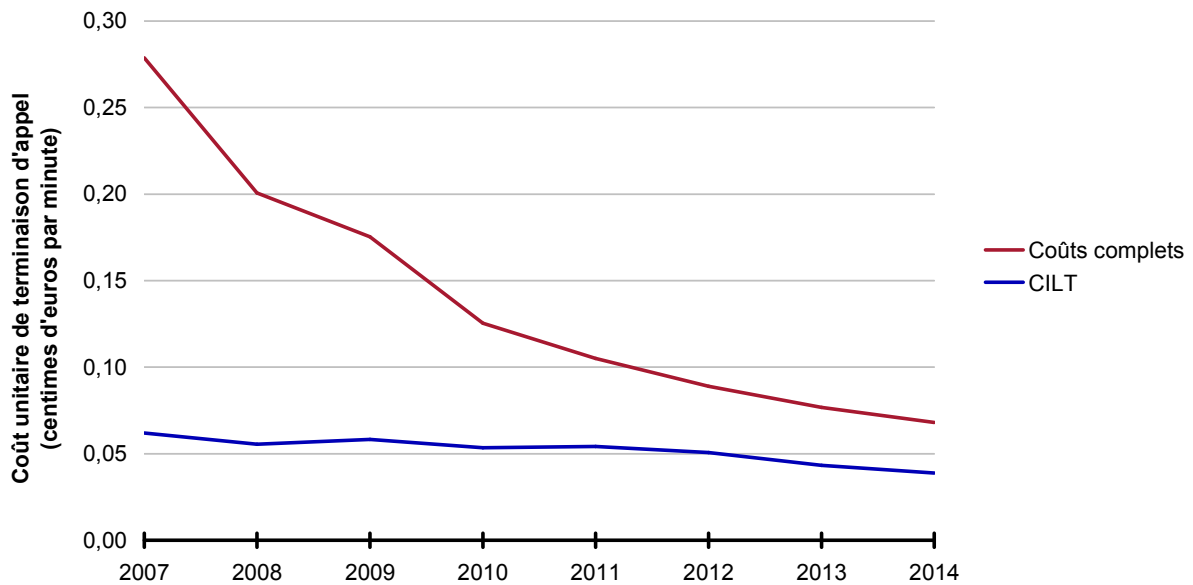


Figure 1 : évolution des coûts unitaires de terminaison d'appel fixe de l'opérateur générique efficace, entre 2007 et 2014 (source : modèle technico-économique)

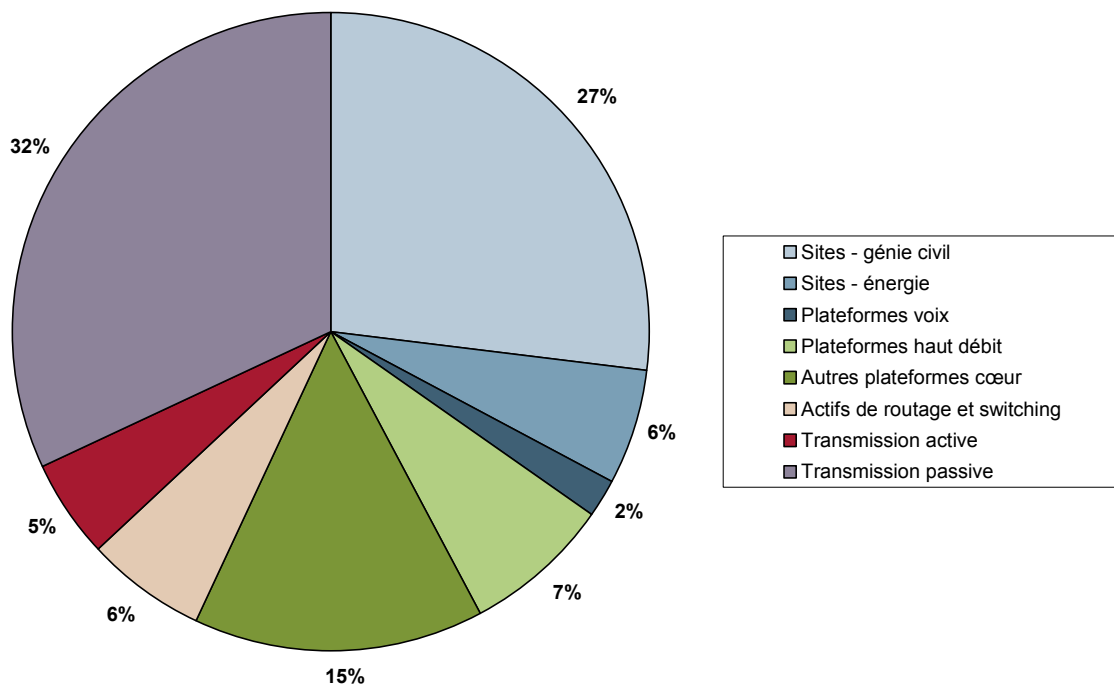


Figure 2 : répartition des coûts réseaux totaux de l'opérateur générique efficace en 2012 (source : modèle technico-économique)

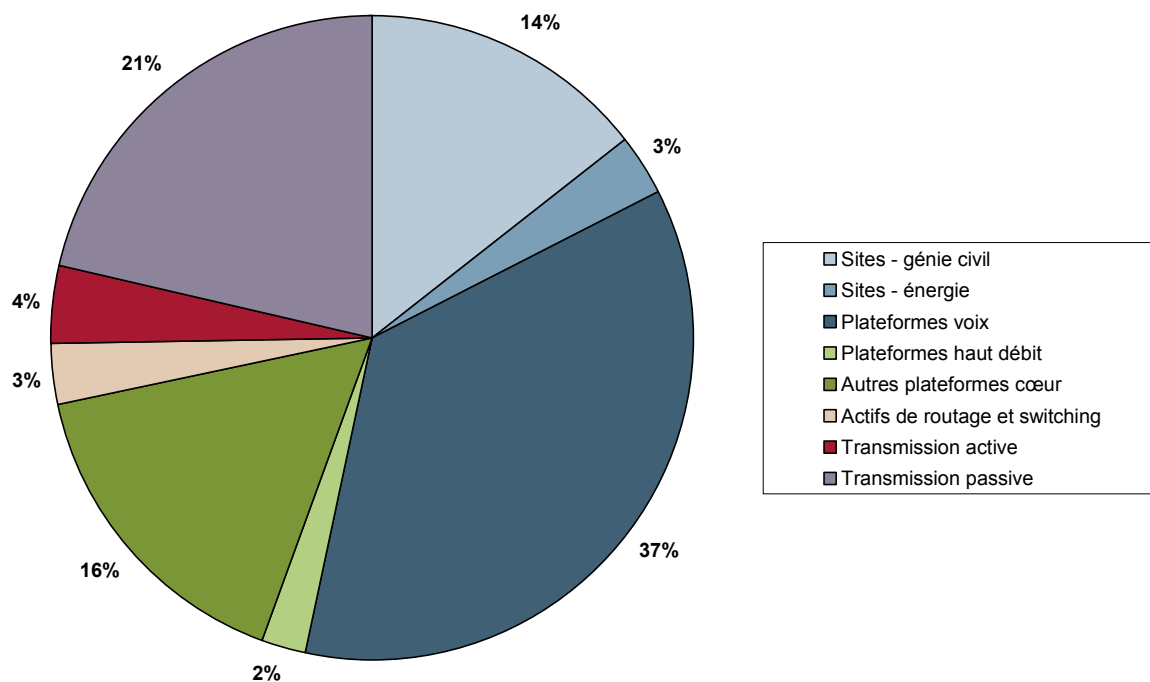


Figure 3 : répartition du coût complet de terminaison d'appel fixe de l'opérateur générique efficace en 2012 (source : modèle technico-économique)

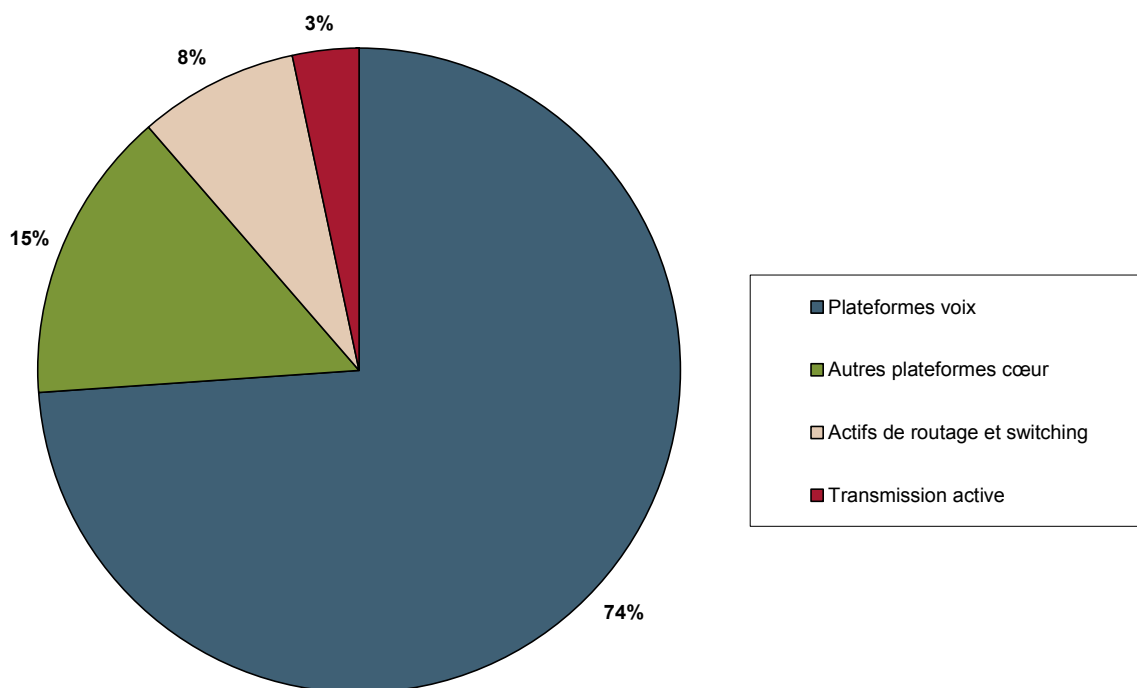


Figure 4 : répartition du coût incrémental de terminaison d'appel fixe de l'opérateur générique efficace en 2012 (source : modèle technico-économique)

III.B.Sensibilité à la méthode d'annualisation des coûts d'investissement

Le modèle fournit l'impact du choix de la méthode d'annualisation des coûts d'investissements sur le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel d'un opérateur générique efficace. Le graphique suivant compare les résultats du modèle par rapport au cas de base selon les quatre méthodes d'annualisation disponibles.

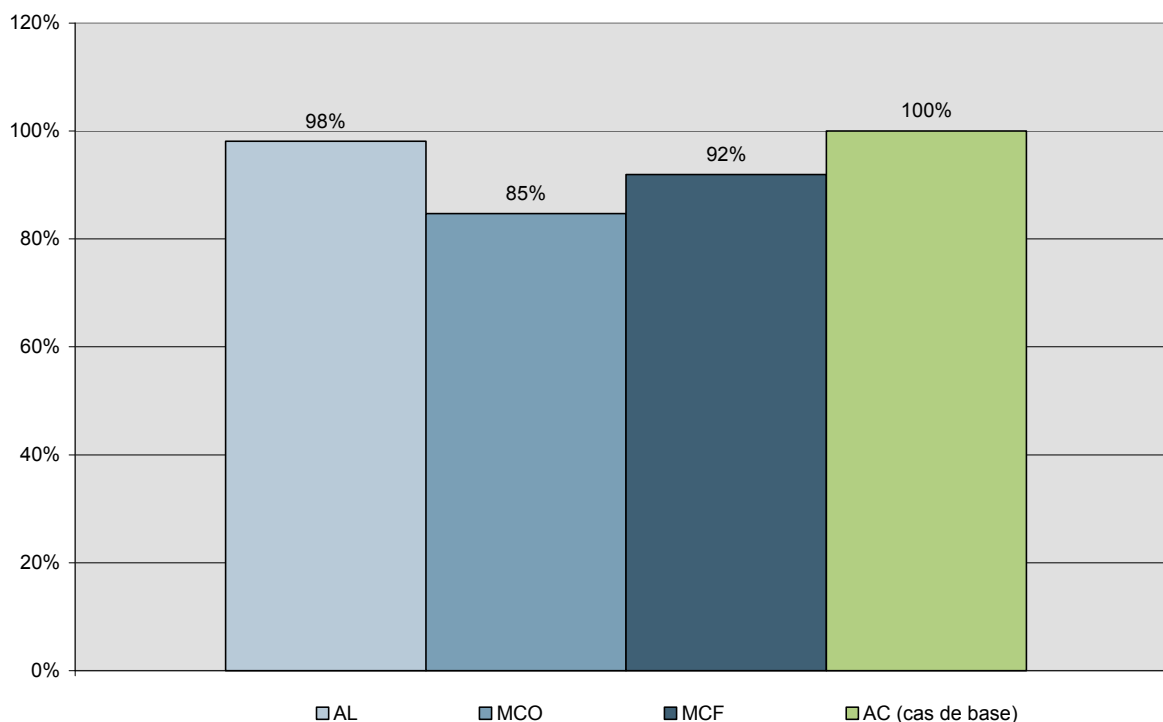


Figure 5 : sensibilité du coût incrémental de la terminaison d'appel fixe à la méthode d'annualisation, en 2012 (source : modèle technico-économique)

Le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel varie de 0 à -15% en 2012 selon la méthode d'annualisation retenue.

L'Autorité note que cet écart peut se réduire ou s'inverser en fonction de l'année de référence. Cela s'explique par le fait que les différentes méthodes d'annualisation, à l'exception de la méthode MCO, aboutissent à une valeur annualisée nette identique pour un actif donné. Quoiqu'il en soit, pour une année donnée, l'écart constaté sur les résultats en fonction de la méthode d'annualisation considérée ne dépasse pas 17%.

III.C. Sensibilité au nombre d'opérateurs

Certains acteurs s'interrogent sur le nombre pertinent d'opérateurs à prendre en compte dans le modèle. L'Autorité a donc introduit dans le modèle une analyse de sensibilité au nombre d'opérateurs présents sur le marché.

Ce nombre d'opérateurs détermine en effet mécaniquement la part de marché détenue par l'opérateur générique efficace modélisé⁸. Cela présente un impact sur les résultats, tel qu'illustré sur le graphique suivant.

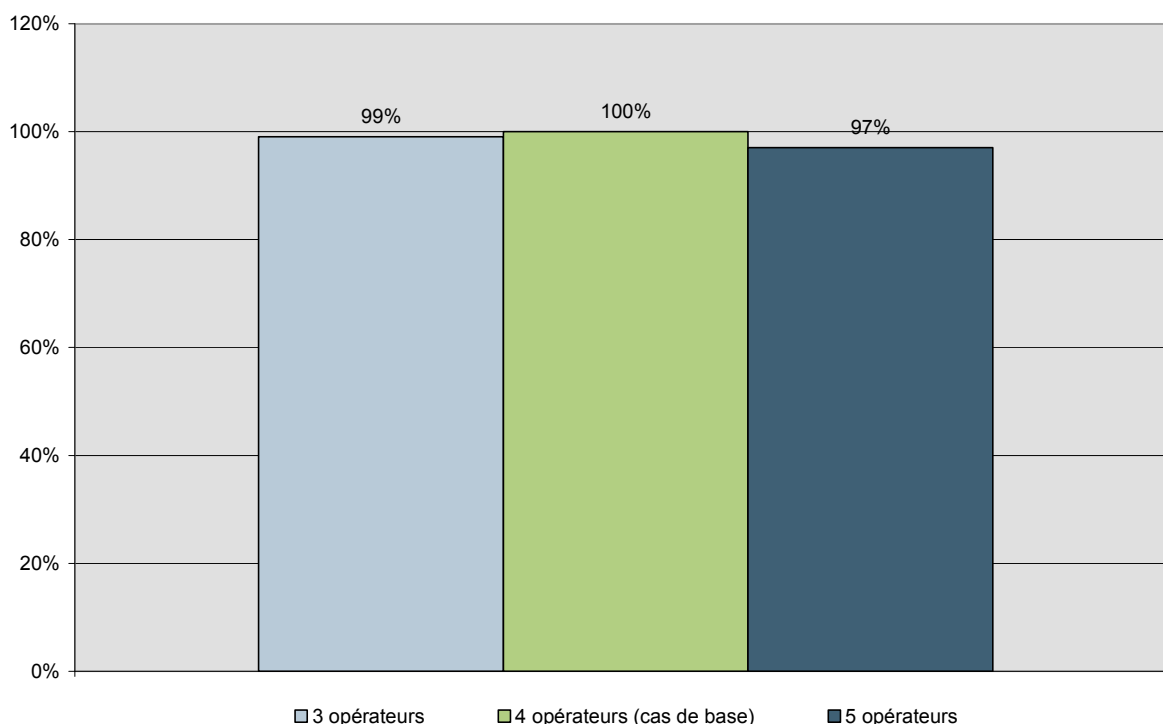


Figure 6 : sensibilité du coût incrémental de la terminaison d'appel fixe au nombre d'opérateurs, en 2012 (source : modèle technico-économique)

Le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel varie de 0 à -3% en 2012 selon le nombre d'opérateurs considéré.

Là encore, cet écart peut diminuer, augmenter ou s'inverser en fonction de l'année de référence. En effet, la taille de l'opérateur peut faire varier l'année en laquelle des changements technologiques importants sont nécessaires : par exemple la migration de ports 10GE vers des ports 40GE. Quoiqu'il en soit, pour une année donnée, l'écart constaté sur les résultats en fonction du nombre d'opérateurs ne dépasse pas 15%.

⁸ Par la formule simple suivante : part de marché = 1 / nombre d'opérateurs

III.D. Sensibilité à la demande globale

Certains acteurs s'interrogent sur l'impact des projections de demande globale sur le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel d'un opérateur générique efficace. Le graphique suivant compare les résultats du modèle par rapport au cas de base lorsque :

- sont augmentées les prévisions de demande par client de 40% ;
- sont augmentées les prévisions de demande par client de 20% ;
- sont diminuées les prévisions de demande par client de 20% ;
- sont diminuées les prévisions de demande par client de 40%.

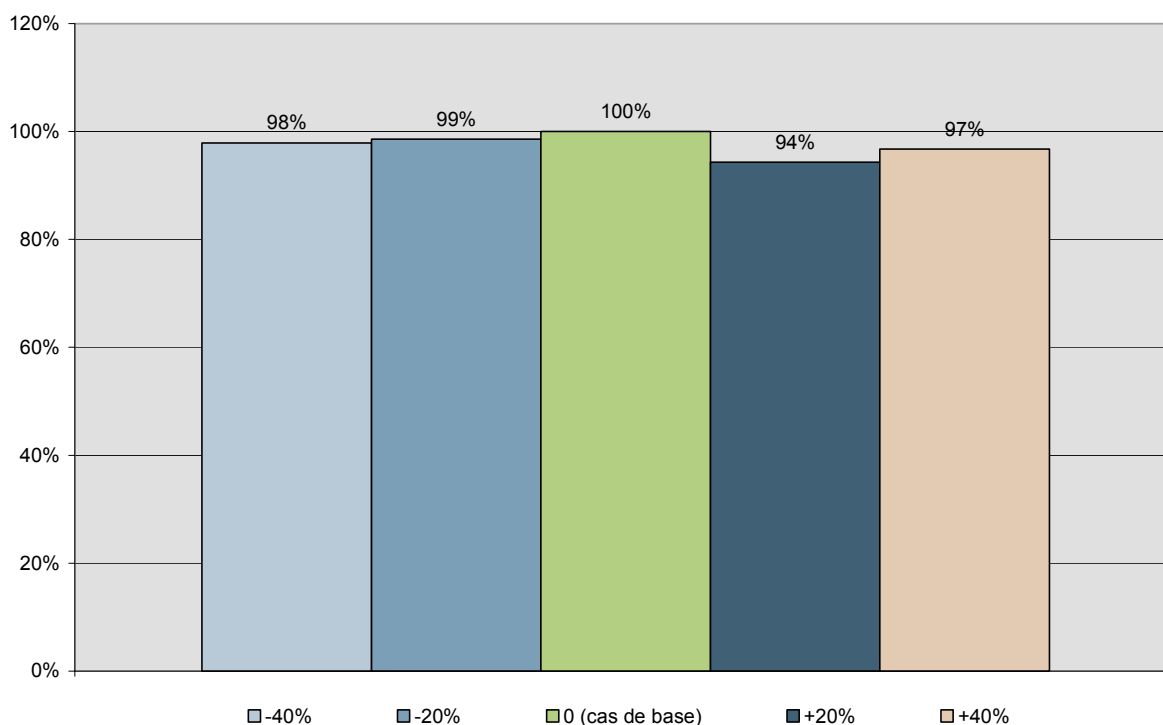


Figure 7 : sensibilité du coût incrémental de la terminaison d'appel fixe à la demande par client, en 2012 (source : modèle technico-économique)

Le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel varie de 0 à -6% en 2012 selon les projections de demande par client considérées.

Là encore, cet écart peut diminuer, augmenter ou s'inverser en fonction de l'année de référence. En effet, la demande peut faire varier l'année en laquelle des changements technologiques importants sont nécessaires : par exemple la migration de ports 10GE vers des ports 40GE. Quoiqu'il en soit, pour une année donnée, l'écart constaté sur les résultats en fonction de la demande par client ne dépasse pas 14%, pour une variation en entrée de $\pm 40\%$.

III.E.Sensibilité à la part des coûts du call server associée au trafic

Certains acteurs s'interrogent sur la part des coûts du call server qui devrait être associée au trafic plutôt qu'au nombre de clients. Le graphique suivant compare les résultats du modèle lorsque :

- 100% des coûts du call server sont associés au trafic ;
- 75% des coûts du call server sont associés au trafic ;
- 50% des coûts du call server sont associés au trafic (cas de base) ;
- 25% des coûts du call server sont associés au trafic ;
- 0% des coûts du call server sont associés au trafic.

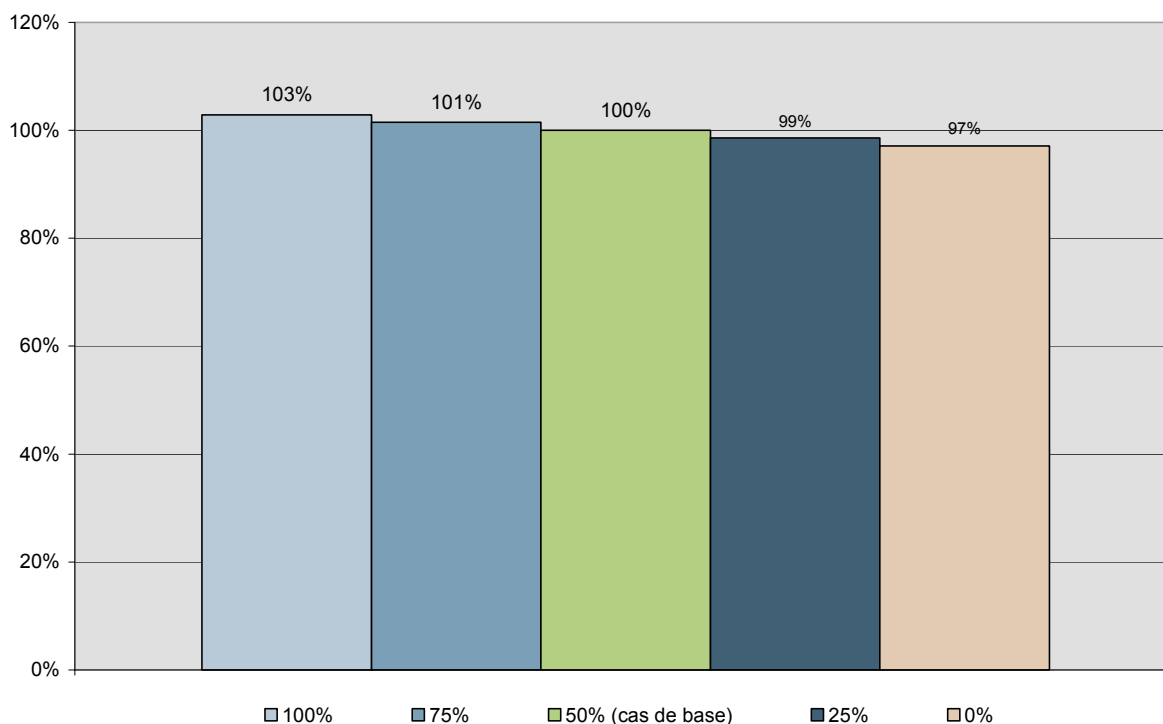


Figure 8 : sensibilité du coût incrémental de la terminaison d'appel fixe à la part des coûts du call server associée au trafic, en 2012 (source : modèle technico-économique)

Le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel varie de $\pm 3\%$ en 2012, en fonction de la part des coûts du call server associée au trafic. Cet écart reste globalement invariant en fonction de l'année considérée.

Cela s'explique principalement par le fait que le call server représente au plus 10% du coût incrémental de terminaison d'appel fixe pour une année donnée, lorsqu'il est intégralement associé au trafic.

III.F. Sensibilité à l'approche de modélisation du réseau de collecte

Comme expliqué précédemment, un grand nombre de contributeurs a souhaité pouvoir comparer les résultats du modèle dans le cas où l'opérateur générique efficace modélisé aurait recours aux offres de gros de France Télécom plutôt qu'à une infrastructure mutualisée avec d'autres opérateurs. Le graphique suivant compare les résultats du modèle selon les deux approches.

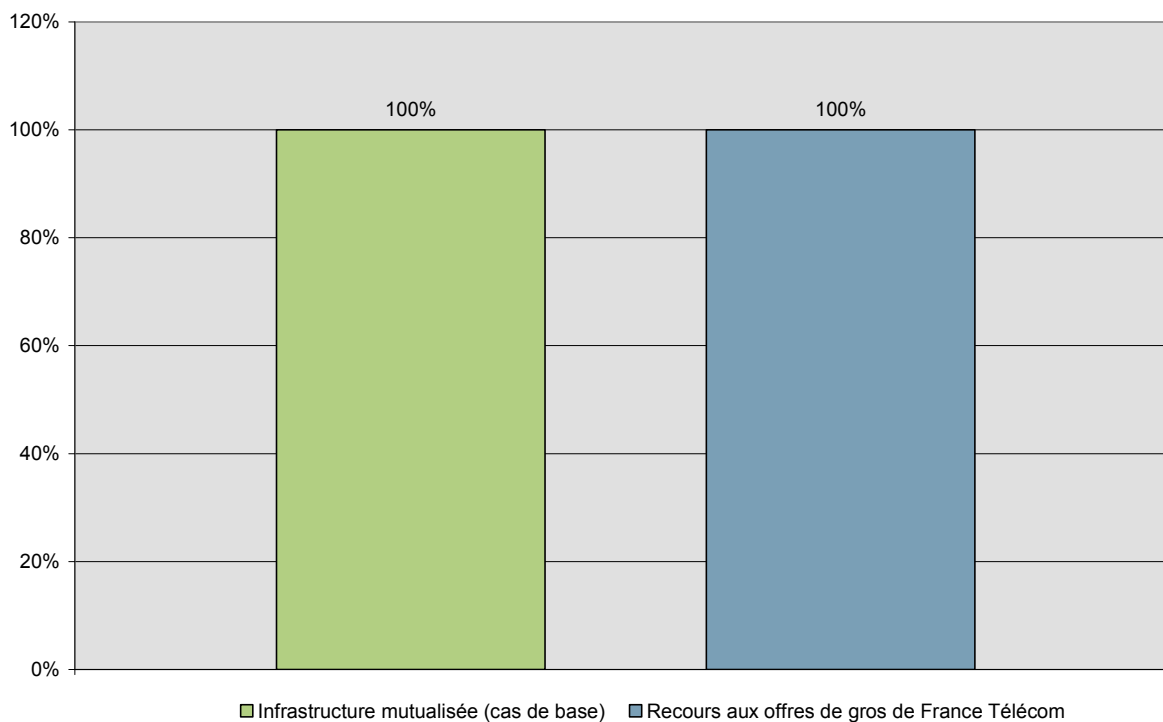


Figure 9 : sensibilité du coût incrémental de la terminaison d'appel fixe à l'approche de modélisation du réseau de collecte, en 2012 (source : modèle technico-économique)

Le coût incrémental de la prestation de terminaison d'appel est identique, les autres hypothèses du cas de base restant égales par ailleurs, si l'opérateur générique efficace modélisé a recours aux offres de gros de France Télécom plutôt qu'à une infrastructure mutualisée avec d'autres opérateurs.

De très faibles écarts peuvent apparaître entre les deux approches lorsqu'on modifie la valeur d'autres paramètres du modèle (par exemple d'une autre sensibilité). Cela s'explique principalement par le fait que le réseau de collecte ne représente qu'une faible part (inférieure à 5%) du coût incrémental de terminaison d'appel fixe.

Annexe A Lexique

AC : Annuités Constantes

ADM : Add Drop Multiplexer

AL : Amortissement Linéaire

A-SBC : Access Session Border Controller

ATM : Asynchronous Transfer Mode (mode de transfert asynchrone)

BH : Busy Hour (heure chargée)

BHCA : Busy Hour Call Attempts (nombre d'appels/de connexions durant l'heure chargée)

BRAS : Broadband Remote Access Server (serveur d'accès distant haut débit)

CILT : Coûts Incrémentaux de Long Terme

CS : Call Server (serveur d'appel)

CWDM : Coarse Wavelength Division Multiplexing

DNS : Domain Name System (système de gestion des noms de domaine)

DSLAM : Digital Subscriber Line Access Multiplexer

DWDM : Dense Wave Division Multiplexing

GE : Gigabit Ethernet

IN / VAS : plateformes de réseau intelligent et de services à valeur ajoutée

IPTV : Télévision sur IP

MCF : Maintien de la Capacité Financière

MCO : Maintien de la Capacité Opérationnelle

MGW : Media Gateway (passerelle de traitement des flux média)

NA : Nœud d'Agrégation

NCN : Nœud de Cœur National

NCR : Nœud de Concentration Régionale

NMS : Network Management System (plateformes de gestion du réseau)

NRA : Nœud de Raccordement Abonné

ODF : Optical Distribution Frame

RADIUS : Remote Authentication Dial-In User Service (serveur d'authentification)

SBC : Session Border Controller

TERM : Terminal Multiplexer

MGW : Media Gateway

VMS : Voice Mail Server (serveur de messagerie vocale)

VoIP : Voice over Internet Protocol (Voix sur IP)

Annexe B Méthodes d'annualisation des coûts d'investissement intégrées dans le modèle depuis la 1^{ère} consultation publique

Les coûts d'investissement sont annualisés selon quatre méthodes. Les coûts annualisés comprennent une composante d'amortissement économique et une composante de coût du capital.

- Amortissement linéaire (*AL*)

Dans cette méthode, tous les calculs sont effectués en valeur nominale, c'est-à-dire en monnaie courante.

Cette méthode se caractérise par des amortissements constants sur toute la durée de vie de l'actif.

A chaque période, le coût du capital correspond au produit de la valeur nette comptable de l'actif (valeur d'acquisition diminuée de la somme des amortissements) et du taux d'actualisation.

L'annuité, somme de l'amortissement linéaire et du coût du capital, décroît au cours de la vie de l'actif.

- Coûts courants avec maintien de la capacité opérationnelle (*MCO*)

Dans cette méthode, tous les calculs sont effectués en valeur réelle, c'est-à-dire en monnaie constante afin de neutraliser l'effet de l'inflation.

Afin de neutraliser également l'effet du progrès technique, ce n'est pas l'investissement initial, mais l'investissement réévalué à partir du taux de progrès technique, qui est amorti. Le taux de progrès technique mesure en effet l'évolution intrinsèque (c'est-à-dire hors effet de l'inflation) du prix de l'actif et permet d'évaluer le coût de remplacement à neuf de l'actif.

Comme la méthode précédente, cette méthode se caractérise par des amortissements constants sur toute la durée de vie de l'actif, et le coût du capital est déduit de la valeur nette à chaque période.

L'annuité est obtenue en convertissant la somme de l'amortissement linéaire et du coût du capital en termes nominaux.

Les annuités MCO sont généralement décroissantes ; il existe toutefois des configurations extrêmes (inflation très élevée, progrès technique très négatif) dans lesquelles elles sont croissantes. Ainsi, les annuités MCO dépendent de la date d'acquisition de l'actif.

- Coûts courants avec maintien de la capacité financière (*MCF*)

L'amortissement MCF est obtenu en redressant l'amortissement MCO de telle sorte que la somme actualisée des annuités soit égale à l'investissement initial.

Comme les annuités MCO, les annuités MCF sont généralement décroissantes ; il existe toutefois des configurations extrêmes (inflation très élevée, progrès technique très négatif) dans lesquelles elles sont croissantes. Ainsi, les annuités MCF dépendent de la date d'acquisition de l'actif.

- **Coûts courants avec annuités constantes (AC)**

Dans cette méthode, parfois appelée « *tilted annuities method* » (en anglais), tous les calculs sont également effectués en valeur réelle.

Comme avec la méthode MCF, la somme des annuités calculées selon cette méthode est égale à l'investissement initial.

Par ailleurs, cette méthode repose non pas sur des amortissements constants, mais sur des annuités constantes (à l'évolution des prix près).

En effet, selon cette méthode, les annuités évoluent uniquement comme les prix (évolution liée à l'inflation et au taux de progrès technique), de sorte que l'annuité pour un actif (en cours d'amortissement) soit indépendante de sa date d'acquisition.

Les annuités selon la méthode AC décroissent lorsque le taux de progrès technique est supérieur à l'inflation, et inversement.