

Les référentiels de coûts des opérateurs mobiles

*Consultation sur les référentiels de coûts des
opérateurs mobiles existant pour la tarification du
service de terminaison d'appel vocal*

(08/06/2007 – 09/07/2007)

Modalités pratiques de consultation publique

La présente consultation est ouverte jusqu'au 9 juillet 2007 à 17h. Les réponses doivent parvenir à l'adresse électronique suivante : couts.mobiles@arcep.fr

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.

La comparaison internationale est publiée sur le site internet du GRE :
http://erg.eu.int/documents/docs/index_en.htm

Le modèle présenté, ainsi que la documentation élaborée par Analysys sont disponibles par téléchargement à l'adresse :
http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/modele-mobile-juin2007.zip

ou sur demande par mail à l'adresse : couts.mobiles@arcep.fr

SOMMAIRE

Contexte et finalités de la consultation publique	4
PARTIE 1 : L'analyse comparative du GRE	11
I. Rappel de la méthodologie retenue	12
II. Présentation de la dernière analyse comparative publiée par le GRE (au 1^{er} janvier 2007)	13
III. Mise en perspective de l'analyse comparative du GRE	15
1. Les structures tarifaires des terminaisons d'appel.....	15
2. Le prix associé à l'acquisition des autorisations d'usage de fréquences, en particulier UMTS.....	16
3. La structure de marché	17
4. Périmètre des coûts pertinents.....	17
5. La demande	18
6. Autres éléments pouvant constituer des spécificités nationales.....	18
PARTIE 2 : Le modèle technico-économique	20
I. Présentation des évolutions du modèle depuis sa publication lors de la première consultation	21
1) Les améliorations apportées à la structure suite à la première consultation publique .	21
2) L'exercice de calibrage	25
II. Résultats du modèle et sensibilité	27
1) La structure des coûts de réseau de l'opérateur générique.....	27
2) La sensibilité à la part de marché	28
3) La sensibilité à la demande moyenne des clients	30
4) La sensibilité au choix de l'architecture du cœur de réseau.....	31
5) Sensibilité à la surconsommation des clients 3 G	32
6) La sensibilité aux prix des licences 3G	33
7) Sensibilité au choix de la dépréciation économique	34
8) La sensibilité au coût du capital	35
9) La sensibilité aux prévisions d'usage moyen par client.....	36
10) La sensibilité des projections au MEA (relatif au taux de progrès technique)	37
Annexe A : Notice d'utilisation pratique du modèle de coûts	38
Annexe B : Présentation du modèle par module	39
B.1 Le module trafic.....	40
B.2 Le module réseau.....	43
B.3 Le module coûts.....	47
B.4 Le module coûts par service	48
B.5 Le module alternatif coûts par service.....	49

Contexte et finalités de la consultation publique

Le 14 mars 2007, l'Autorité a engagé, par le lancement d'une consultation publique, le deuxième cycle d'analyse des marchés du marché de gros de la terminaison d'appel vocal sur les réseaux mobiles. Dans la continuité du précédent cycle portant sur la période 2005-2007, l'Autorité a proposé, sur la période 2008-2010, de définir en tant que marchés pertinents les marchés de gros de la terminaison d'appel vocal sur chacun des réseaux des opérateurs mobiles et de déclarer puissant sur leur marché respectif chacun des opérateurs mobiles concernés par l'analyse.

De manière cohérente avec les obligations actuellement en vigueur et au regard des problèmes concurrentiels identifiés, l'Autorité estime nécessaire de maintenir et de prolonger les obligations existantes : notamment, celles de faire droit aux demandes raisonnables d'accès aux fins de terminer un appel vocal sur un réseau mobile, de non discrimination, de transparence, de comptabilisation des coûts, de séparation comptable, et enfin de contrôle tarifaire.

L'Autorité envisage de continuer à mettre en œuvre l'obligation relative au contrôle tarifaire selon deux modalités différentes :

- celle de pratiquer des tarifs reflétant les coûts, associée à des obligations comptables, pour les trois opérateurs mobiles de métropole et les deux principaux opérateurs d'outre-mer (SRR et Orange Caraïbe) ;
- celle de ne pas pratiquer des tarifs excessifs pour tous les autres opérateurs mobiles concernés par cette analyse.

L'Autorité suit pour cette analyse de marché les mêmes étapes que celles de la précédente analyse. Ainsi, à la suite de la première consultation publique menée du 14 mars au 16 avril, l'Autorité a transmis au Conseil de la concurrence le document de consultation publique accompagné de l'ensemble des contributions reçues. L'étape suivante consistera pour l'Autorité à prendre en compte l'avis du Conseil ainsi que les contributions des acteurs du secteur dans ses projets de décision, qu'elle notifiera à l'été 2007 à la Commission européenne ainsi qu'aux autres Autorités de régulation nationales des pays de l'Union européenne. Ces projets de décisions seront simultanément soumis à consultation publique. C'est à l'occasion de cette seconde consultation publique que le détail des obligations, en particulier de contrôle et d'encadrement des tarifs de gros de terminaison d'appel vocal, sera spécifié. A l'issue de cette dernière étape, l'Autorité adoptera ses décisions définitives qui viendront prolonger la régulation actuelle de ces marchés.

S'agissant en particulier des opérateurs de métropole, pour lesquels l'Autorité envisage de maintenir l'obligation que leurs tarifs de TA reflètent les coûts, l'Autorité engage, dans un souci de transparence et préalablement à la publication du projet de décision fixant l'encadrement tarifaire qui leur sera applicable, une consultation publique sur les différents référentiels de coûts qui sont à sa disposition. A cet égard, l'Autorité dispose, dans le cadre de l'exercice de tarification des TA, des éléments suivants :

- **Les états de comptabilisation des coûts et de revenus audités pour les années 2003, 2004 et 2005, et non audités pour l'année 2006¹, élaborés selon le référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par l'Autorité ;**

¹ Les éléments relatifs à 2006 seront transmis à l'Autorité au plus tard le 1^{er} juillet 2007.

- **L'analyse comparative des tarifs de TA au niveau européen publiée par le Groupe des Régulateurs Européens (« GRE ») ;**
- **Une modélisation technico-économique des coûts de réseaux d'un opérateur mobile métropolitain développé conjointement par les services de l'Autorité et par un consultant externe.**

Les états de comptabilisation des coûts et de revenus audités élaborés selon le référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par l'Autorité

Ces restitutions réglementaires forment la référence principale de coûts utilisée par l'Autorité. Dans le cadre de la précédente analyse de marché portant sur la période 2005-2007, elles étaient partie intégrante des décisions fixant l'encadrement tarifaire applicable aux tarifs de TA des opérateurs mobiles², chaque décision comportant une annexe confidentielle dédiée (soumise à la commission européenne et au seul opérateur concerné) qui présentait l'analyse par l'Autorité des éléments de coûts dont elle disposait.

Historiquement, l'Autorité a d'abord disposé, dans le cadre des décisions d'encadrement tarifaire adoptées en 2004, d'éléments de coûts, qui étaient élaborés selon un référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par l'Autorité à travers la décision n° 01-0458, mais qui n'étaient pas encore audités par un organisme indépendant.

Au cours de l'année 2005, conformément aux dispositions du code des postes et des communications électroniques, rentrées en vigueur à cette date, l'Autorité a désigné un auditeur chargé de vérifier le respect par les opérateurs des spécifications relatives aux obligations de comptabilisation des coûts et de séparation comptable auxquelles ils sont soumis. Des premiers travaux d'audit ont ainsi été menés courant 2005 sur les états de coûts et de revenus relatifs à l'exercice comptable de l'année 2003.

En 2005, la décision n° 05-0960 est venue préciser les spécifications de comptabilisation des coûts et de séparation comptables énoncées dans la décision n° 01-458. La décision n° 05-0960 a ainsi imposé aux opérateurs concernés de restituer notamment deux comptes :

- Un « compte voix » formé par les coûts historiques relatifs au périmètre des prestations vocales, dont celle de terminaison d'appel vocal mobile ;
- Un « compte de bouclage » formé par les coûts historiques hors du périmètre des prestations vocales, qui permet à l'Autorité d'apprécier la complétude des coûts.

Cette décision a été mise en œuvre dès 2006, pour la restitution réglementaire des états de coûts et de revenus relatifs aux exercices comptables 2004 et 2005 des opérateurs métropolitains. Ces restitutions ont fait l'objet d'audits réglementaires menés en 2006, par un nouvel auditeur désigné à cette fin par l'Autorité comme l'organisme indépendant chargé de les conduire³. Suite à ces audits, l'Autorité a publié les attestations de conformité des états de coûts et de revenus constatés des trois opérateurs mobiles métropolitains pour les années 2004 et 2005⁴.

² N° 04-0937, n° 04-0938, et n° 04-0939 pour la période 2005-2006 et n° 06-0779 pour l'année 2007

³ Décisions de l'ARCEP n°06-0330, n°06-0331, n°06-0332 respectivement pour Orange France, Bouygues Telecom et SFR

⁴ Décisions de l'ARCEP n°06-1083, n°06-1084 et n°06-1085 pour l'exercice 2004 et décisions n°06-1086, n°06-1087 et n°06-1088 pour l'exercice 2005 respectivement pour Orange France, SFR et Bouygues Telecom

Début 2007, les spécifications relatives aux obligations de comptabilisation des coûts et de séparation comptable ont une nouvelle fois été amendées (décisions n° 07-0128 et n° 07-0129) afin d'une part, de clarifier ou de faire évoluer des points déjà spécifiés, et, d'autre part, de préciser les modalités d'application de l'obligation de séparation comptable et de comptabilisation des coûts relatifs aux services SMS imposée aux opérateurs mobiles métropolitains.

Les états de coûts et de revenus prochainement restitués par les opérateurs et portant sur l'exercice 2006 seront donc élaborés conformément au nouveau référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par les décisions n° 07-0128 et n° 07-0129 de l'Autorité. Ils seront restitués au plus tard le 1^{er} juillet 2007 par les opérateurs et donneront lieu à des travaux d'audit, menés par un auditeur préalablement désigné par l'Autorité et s'achevant au plus tard le 30 septembre prochain. A l'issue de ces travaux, l'auditeur devrait délivrer, des attestations de conformité, qui seront alors publiées par l'Autorité.

L'Autorité rappelle que les états de coûts et de revenus audités transmis par les opérateurs relèvent du secret des affaires et n'entrent donc pas dans le champ de cette consultation publique.

Cependant, l'Autorité tient à souligner qu'ils constituent une référence de coûts fiable, au regard notamment des travaux d'audit dont ils sont l'objet : ils constituent donc la principale référence de coûts prise en compte lors de l'exercice de tarification des terminaisons d'appel mobile.

L'analyse comparative au niveau européen publiée par le GRE

Le Groupe des Régulateurs Européens publie une comparaison internationale des niveaux de terminaison d'appel sur une base biannuelle.

Les membres du Groupe des Régulateurs Indépendants (GRI) sont invités à participer à cette comparaison :

- l'ensemble des 27 pays membres de l'Union Européenne (l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, la Bulgarie, Chypre, le Danemark, l'Espagne, l'Estonie, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Italie, la Lettonie, la Lituanie, le Luxembourg, Malte, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République Slovaque, la République Tchèque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Slovénie, la Suède) ;
- les quatre États membres de l'Association européenne de libre-échange (AELE ou EFTA en anglais) que sont l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse ;
- ainsi que la Croatie, la Turquie, en tant que pays candidats à l'entrée dans l'Union Européenne.

La majorité de ces pays a décidé d'imposer une obligation d'orientation des niveaux de terminaison d'appel vers les coûts ou de réguler la terminaison d'appel en référence aux tarifs pratiqués par d'autres pays européens. L'Autorité considère donc que les niveaux de TA correspondant à l'encadrement tarifaire imposé par la majorité des régulateurs constituent, sous réserve de certaines spécificités nationales structurantes, des références de coûts pertinentes. Les éléments de comparaison européenne publiés par le GRE peuvent donc être de nature à éclairer, à travers l'illustration de la mise en œuvre dans les autres pays européens de l'obligation d'orientation des tarifs de TA vers les coûts, les références de coûts relatives

aux opérateurs de métropole, qui seront prises en compte ultérieurement dans les décisions de contrôle tarifaire.

Toutefois, l'Autorité a également conscience que l'analyse comparative établie par le GRE doit être mise en perspective, dans la mesure où certaines spécificités nationales, plus ou moins importantes, peuvent s'avérer structurantes pour les références de coûts pertinents de la fourniture de prestations de terminaison d'appel par un opérateur dans un pays donné, et où, dès lors, ces spécificités peuvent également être portées par les niveaux de TA moyens tels qu'ils sont présentés par le GRE.

Préalablement aux décisions d'encadrement tarifaire des tarifs de terminaison d'appel mobile des opérateurs métropolitains qu'elle adoptera d'ici la fin de l'année 2007, l'Autorité souhaite consulter les acteurs concernés sur la pertinence de la prise en compte de l'analyse comparative publiée par le GRE mais aussi sur les éventuelles limites qu'une telle prise en compte peut présenter, au regard en particulier des spécificités nationales propres à chaque pays.

Une modélisation technico-économique des coûts de réseaux d'un opérateur mobile métropolitain

La motivation de l'élaboration de ce modèle

En 2006, lors de l'exercice de tarification des niveaux de terminaisons d'appel que l'Autorité a mené pour l'année 2007, l'Autorité avait annoncé qu'elle souhaitait se doter d'un outil complémentaire qui prendrait la forme d'un modèle de coûts applicable aux opérateurs métropolitains, à l'instar d'autres régulateurs européens tels que les régulateurs anglais, néerlandais, roumain ou suédois.

Il apparaît en effet nécessaire à l'Autorité que l'analyse des états de coûts et de revenus audités soit complétée par un second outil d'analyse et d'expertise de coûts, dans la mesure où l'Autorité avait constaté sur les derniers états de coûts audités (relatifs à l'exercice comptable de l'année 2004) des différences entre les opérateurs, pris deux à deux, dont elle ne parvenait pas à identifier de manière précise l'origine. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences de coûts :

- les différences d'effets d'échelle dont bénéficient les opérateurs ayant des volumes de trafics plus importants ;
- les différences d'efficacité qui peuvent exister entre opérateurs – à effets d'échelle identiques ou corrigés de ces effets d'échelle ;
- les différences de choix de mise en œuvre des obligations de comptabilisation des coûts et de séparation comptable faits par les opérateurs. En effet, la décision n° 05-0960 qui a défini les principales spécifications du système de comptabilisation des coûts, méthodes de valorisation et règles d'allocation des coûts n'ayant pas détaillé l'ensemble des règles qui sous-tendent les systèmes de comptabilisation des coûts des opérateurs, des divergences de mise en œuvre peuvent apparaître entre les

opérateurs. L’Autorité a conscience que de telles divergences ne constituent pas un non respect des décisions de l’Autorité et ne sont donc pas relevées en tant que telles par l’auditeur dans son attestation de conformité des comptes réglementaires des opérateurs. L’Autorité souhaite toutefois compléter au mieux les spécifications de comptabilisation des coûts opposables aux opérateurs, de façon à limiter l’impact que ces éventuelles divergences peuvent avoir sur les références de coûts audités.

Finalités du modèle

Dans ce cadre, l’Autorité souhaite, grâce aux travaux de modélisation, pouvoir mener deux exercices différents mais complémentaires :

- **Un exercice de réconciliation (pour mieux comprendre la restitution réglementaire de chaque opérateur).** La vocation première de ce modèle est de compléter la connaissance acquise par l’Autorité des structures et des niveaux de coûts supportés par les opérateurs. C’est pour cette raison qu’il a été élaboré conformément à la méthodologie de coûts adoptée dans la comptabilité réglementaire (décisions n° 05-0960, 07-0128 et 07-0129). Les résultats du modèle sont ainsi aisément comparables aux états de coûts audités et permettent donc à l’Autorité de comprendre et d’expertiser plus finement les éléments comptables audités restitués par les opérateurs. Ce premier exercice a nécessité la construction de trois jeux de paramètres pour le modèle, qui correspondent, pour les choix les plus structurants, aux réseaux de chacun des trois opérateurs métropolitains. De cette manière, les coûts issus de chacun des trois modèles peuvent être rapprochés et comparés aux états de coûts de chacun des trois opérateurs. Cet exercice de réconciliation permet également à l’Autorité de *décélérer certaines différences de choix de mise en œuvre des obligations de comptabilisation des coûts et de séparation comptable* faits par les opérateurs, afin, ensuite, de les corriger en amendant le référentiel de comptabilité réglementaire qui leur est opposable.

Pour des raisons évidentes de confidentialité des paramètres d’entrée, les modèles calibrés pour chacun des trois opérateurs mobiles métropolitains n’entrent pas dans le champ de cette consultation publique.

- **Un travail d’explication des différences observées dans les restitutions réglementaires (entre les opérateurs).** L’Autorité souhaite utiliser ce modèle pour mieux comprendre les déterminants des coûts supportés par les opérateurs, afin de distinguer les différences de coûts qui relèvent de choix techniques propres, de différences de parts de marché ou de dates d’arrivée (induisant *des différences d’effets d’échelle au bénéfice des opérateurs ayant des volumes de trafics plus importants*), de fréquences disponibles, etc. A cette fin, l’Autorité a souhaité développer un modèle d’opérateur mobile efficace générique, dont l’activité correspond à celle d’un opérateur métropolitain ayant fait des choix de déploiement qui ne sont pas spécifiques à un opérateur en particulier. Grâce à ce modèle d’opérateur générique, l’Autorité peut également apprécier les *différences d’efficacité qui peuvent exister entre opérateurs – à effets d’échelle identiques ou corrigés de ces effets d’échelle-* et ce sur l’ensemble de leurs structures de coûts aussi bien que sur certaines masses particulières de coûts. Le modèle d’opérateur générique permet enfin d’estimer une terminaison d’appel de référence corrigée des effets d’échelle et d’éventuelles spécificités d’un des trois opérateurs en place.

La finalité première du modèle est de mieux comprendre les structures de coûts actuelles. L'Autorité n'envisage donc pas à ce stade d'utiliser ce modèle pour estimer des coûts futurs et n'a donc pas analysé en profondeur les hypothèses qui sous-tendent les résultats du modèle pour les années à venir.

Rappel du processus de conduite des travaux de modélisation

Afin de développer ce modèle, l'Autorité a lancé une procédure d'appel d'offres afin de sélectionner un consultant chargé du développement du modèle conjointement avec les services de l'Autorité. L'ARCEP a ainsi adressé le cahier des charges le 13 octobre 2006 à une dizaine de cabinets de conseil spécialisés, et à l'issue de la procédure de sélection, le cabinet Analysys a été choisi.

En parallèle, afin d'être en mesure de choisir une structure de modèle de départ, l'Autorité a mené une phase de concertation avec les opérateurs mobiles métropolitains qui a abouti à l'adoption de la structure du modèle de l'OFCOM et à l'identification des modifications nécessaires pour le développement d'un modèle adapté à la modélisation de la structure de coût d'un opérateur mobile métropolitain.

Une première version de la structure du modèle, i.e. sans que les paramètres ne soient réglés à un niveau pertinent, a été développée entre le 15 décembre 2006 et le 22 janvier 2007. Elle a été soumise à consultation publique du 9 février 2007 au 9 mars 2007 afin de permettre aux différents acteurs d'en discuter la structure (notamment les algorithmes de déploiement et de dimensionnement du réseau).

Grâce aux réponses reçues par l'Autorité, la structure du modèle a évolué. De plus, le modèle a fait l'objet d'un calibrage afin de refléter les niveaux et la structure de coûts d'un opérateur mobile métropolitain efficace considéré comme générique (c'est-à-dire ne reflétant pas d'éventuelles spécificités de déploiement de réseau, et plus largement de structure de coûts, d'un des trois opérateurs en place).

La structure du modèle a déjà été amendée suite à la première consultation publique relative aux travaux de modélisation technico-économique. L'objet de la présente consultation publique est donc de soumettre pour commentaires le calibrage des données d'entrée du modèle de l'opérateur générique. Compte tenu de l'ampleur des travaux impliqués, la structure du modèle n'évoluera donc plus significativement dans les mois à venir et n'est pas soumise à consultation publique.

Avertissement sur l'appel à commentaires relatif aux travaux de modélisation technico-économique

L'Autorité rappelle que les choix effectués dans ce modèle ne préjugent pas ni du mode comptabilisation des coûts, ni du périmètre des coûts pertinent dans un exercice de tarification de la prestation de terminaison d'appel mobile. A ce titre, elle rappelle que la méthode de comptabilisation des coûts opposable aux opérateurs mobiles métropolitains est celle précisée dans la décision n° 07-0128.

LES COÛTS MODELISES DANS LE MODELE MIS EN CONSULTATION SE RAPPORTENT UNIQUEMENT ET EXCLUSIVEMENT AUX PRINCIPAUX COÛTS DE RESEAU, A L'EXCLUSION DES AUTRES COÛTS :

- **TELS QUE LA TAXE PROFESSIONNELLE, LES COÛTS RELATIFS A LA R&D ;**
- **LES COÛTS RELATIFS A LA FACTURATION DE GROS ;**
- **LES COÛTS COMMUNS ;**
- **OU D'AUTRES ELEMENTS ADDITIONNELS D'ORDRE FINANCIER (COMME LE BESOIN EN FOND DE ROULEMENT), DONT LA PERTINENCE DE LA PRISE EN COMPTE EST A ETUDIER.**

CES AUTRES ELEMENTS SERONT EVALUES SUR LA BASE DES ETATS DE COÛTS ET DE REVENUS AUDITES.

Cette consultation publique s'organise en deux parties qui correspondent aux deux référentiels de coûts dont dispose l'Autorité qui ne sont pas soumis au secret des affaires. La première partie est relative à la comparaison internationale publiée par le GRE : elle rappelle la méthodologie retenue, présente les derniers résultats en vigueur et propose des problématiques susceptibles d'éclairer la lecture de ces résultats. La seconde partie porte sur le modèle technico-économique afin d'expliquer les principales modifications apportées à la structure du modèle depuis la publication du modèle ainsi que des résultats de tests de sensibilité de ce modèle.

L'Autorité invite les différentes parties à faire part de leurs avis sur ces deux référentiels de coûts. En ce qui concerne la comparaison internationale, l'Autorité propose aux acteurs de commenter la lecture et l'appréciation des résultats au regard des différentes spécificités nationales. Quant au modèle, il ne s'agit plus à ce stade d'en modifier la structure, qui a déjà été discutée dans une consultation publique précédente, mais de recueillir des commentaires sur les données d'entrées retenues après calibrage du modèle.

PARTIE 1 : L'analyse comparative du GRE

Ainsi que l'Autorité l'a déjà indiqué dans sa décision n° 06-0779 en date du 14 septembre 2006 fixant pour l'année 2007 l'encadrement tarifaire des tarifs de terminaison d'appel vocal applicables à Orange France, SFR et Bouygues Telecom, un des éléments pertinents pour l'appréciation des coûts relatifs à la terminaison d'appel vocal mobile (et donc à sa tarification) est formé par les éléments de comparaison européenne relative aux niveaux des terminaisons d'appel mobile, par exemple ceux publiés par le GRE. Ces éléments peuvent selon l'Autorité être de nature à éclairer, à travers l'illustration de la mise en œuvre dans les autres pays européens de l'obligation d'orientation des tarifs de TA vers les coûts, les références de coûts relatives aux opérateurs de métropole, qui seront prises en compte ultérieurement dans les décisions de contrôle tarifaire.

L'Autorité considère en effet que les niveaux de TA associés à l'encadrement tarifaire imposé par la majorité de ces régulateurs constituent des références de coûts pertinentes, dans la mesure où la majorité des pays concernés par l'analyse comparative régulièrement publiée par le GRE ont décidé d'imposer, comme la France, une obligation d'orientation des niveaux de terminaison d'appel vers les coûts ou de réguler la terminaison d'appel en référence aux tarifs pratiqués par d'autres pays européens.

Toutefois, l'Autorité a également conscience des éventuelles limites de l'analyse comparative établie par le GRE. Dans la mesure où certaines spécificités nationales peuvent s'avérer structurantes pour les références de coûts pertinents retenues pour la fourniture de prestations de terminaison d'appel par un opérateur dans un pays donné, et où, dès lors, ces spécificités peuvent être portées par les niveaux de TA moyens tels qu'ils sont présentés par le GRE. Ces spécificités peuvent concerner tant les déterminants des coûts⁵ que les méthodes de mesures de ces coûts, et *in fine* de tarification, mis en œuvre par les régulateurs.

Dans cadre, l'Autorité souhaite consulter les acteurs concernés à la fois sur la pertinence de la prise en compte de l'analyse comparative publiée par le GRE mais aussi sur les éventuelles limites qu'une telle prise en compte peut présenter, au regard en particulier des spécificités nationales des pays.

⁵ Par exemple des différences dans la fiscalité, le coût des fréquences, les coûts du travail, ...

I. Rappel de la méthodologie retenue

La comparaison des niveaux de terminaison d'appel vocal mobile est élaborée de manière régulière dans le cadre du Groupe des Régulateurs Européens (GRE) et rendue publique sur une base -au minimum- annuelle. La première comparaison européenne rendue publique par le GRE présentait les niveaux de terminaison d'appel applicables au 1^{er} janvier 2004.

Pays concernés

A ce jour, la comparaison établie par le GRE porte sur l'ensemble des 27 pays membres de l'Union Européenne, les quatre États membres de l'Association européenne de libre-échange (AELE ou EFTA en anglais) que sont l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse, ainsi que la Croatie et la Turquie, en tant que pays candidats à l'entrée dans l'Union Européenne.

Le cadre réglementaire européen découlant du paquet télécom de 2002 n'est toutefois pas opposable à l'ensemble de ces pays mais aux seuls États membres de l'Espace économique européen (EEE), formés des 27 États membres de l'Union européenne et de trois des quatre membres actuels de l'AELE (l'Islande, la Norvège et le Liechtenstein). Sur le plan procédural, les 27 États membres de l'Union européenne mettent en place leurs mesures de régulation du secteur des communications en suivant les procédures de notification à la commission européenne (conformément à l'article 7 de la directive cadre) tandis que l'Islande, la Norvège et le Liechtenstein mettent eux en œuvre leurs dispositifs respectifs de régulation sectorielle en les notifiant de manière préalable aux organes de l'EEE-AELE, auxquelles est associée la Commission Européenne.

En conclusion, dans le cadre de la comparaison européenne établie par le GRE, seules la Croatie, la Suisse et la Turquie en font partie sans pourtant que les dispositions des directives communautaires relatives à la régulation du secteur des communications électroniques leur soient, contrairement aux autres pays, opposables.

Présentation de la méthodologie retenue

Les hypothèses sous-tendant l'élaboration de ces comparaisons européennes sont les suivantes :

- 1) L'analyse comparative du GRE prend comme référence les charges d'interconnexion relatives au trafic fixe vers mobile (qui sont dans certains pays différentes des charges d'interconnexion relatives au trafic mobile vers mobile).
- 2) Un appel d'une durée de trois minutes a été retenu pour le calcul des niveaux moyens de terminaison d'appel mobile dans chaque pays. Le calcul prend donc en compte l'existence d'éventuelles charges d'établissement d'appel, de crédit temps ou de minute indivisible.
- 3) Le calcul du niveau moyen de terminaison d'appel prend en compte une moyenne de la terminaison correspondant à un appel de trois minutes, passé en heures pleines (« peak ») et de celle correspondant à un appel passé en heures creuses (« off peak »)⁶. Ce calcul prend en

⁶ et éventuellement pendant les week-ends.

compte le ratio du nombre d'appels passés en heures pleines sur le nombre d'appels passés en heures creuses, communiqué par l'ARN concernée. A défaut, un ratio « peak / off peak »⁷ de 1 est appliqué.

4) Le niveau moyen de terminaison d'appel calculé au niveau national correspond à la moyenne des niveaux moyens de terminaison d'appel calculée pour chaque opérateur actif dans le pays pondérés par le nombre respectif de clients.

5) Lorsque les charges d'interconnexion sont exprimées en devises locales, l'analyse comparative du GRE les convertit en euros en utilisant les taux de change spécifiés sur son site.

L'ensemble des comparaisons européennes publiées et disponibles sur le site du GRE (à l'adresse suivante : <http://irgis.anacom.pt/site/en/>) s'appuie sur des informations collectées auprès des différentes ARN concernées.

Les informations transmises par les régulateurs portent quasi-systématiquement sur l'encadrement des tarifs de terminaison d'appel tel qu'envisagé par le régulateur. Ainsi, en cas d'appel contre une décision prise par le régulateur à caractère suspensif, comme c'est actuellement le cas en Suède contre les décisions d'encadrement tarifaire des tarifs de terminaison d'appel mobile adoptées par le régulateur PTS, le niveau de TA moyenne affichée pour la Suède à travers l'analyse comparative du GRE diffère des tarifs que les opérateurs pratiquement réellement entre eux et qu'ils peuvent fixer librement, en l'absence d'un contrôle tarifaire qui leur soit opposable.

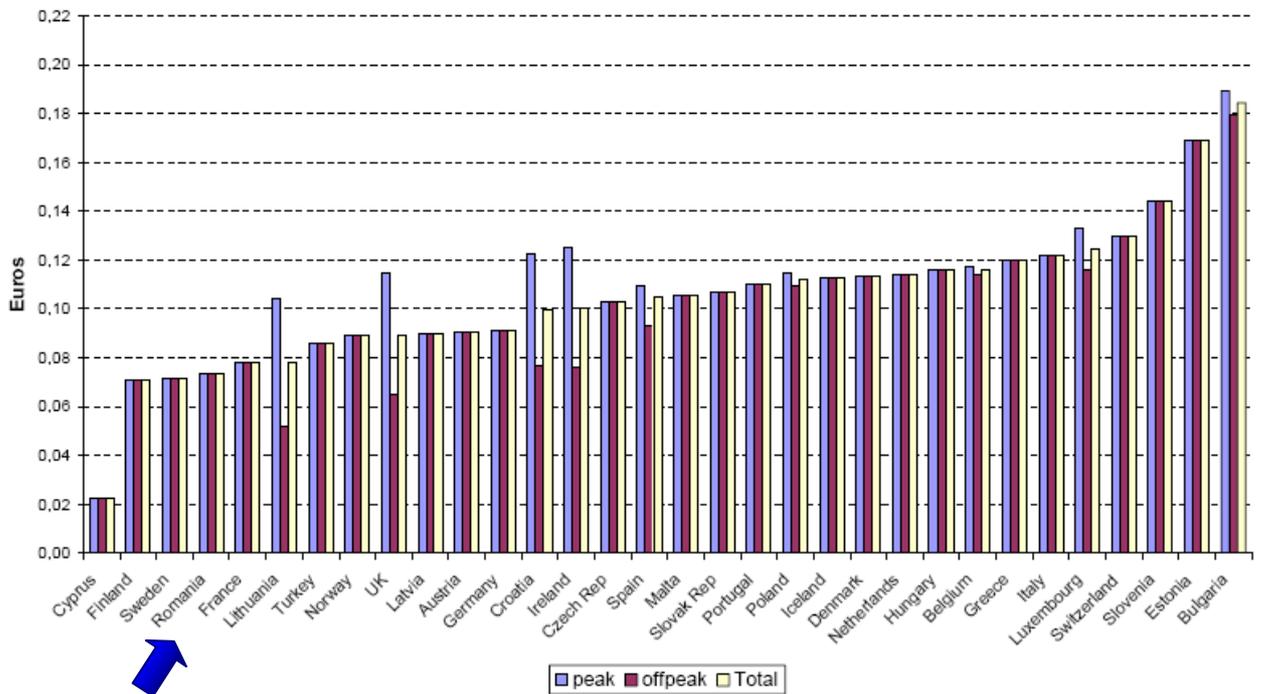
II. Présentation de la dernière analyse comparative publiée par le GRE (au 1^{er} janvier 2007)

Présentation de la dernière comparaison européenne publiée par le GRE

La dernière comparaison européenne rendue publique par le GRE présente les niveaux de terminaison d'appel applicables au 1^{er} janvier 2007.

⁷ ou un ratio « peak, off-peak et weekend » de 50%-25%-25%.

Average MT Tariff per country January 2007



Les taux de change utilisés pour calculer en euros les niveaux de tarifs de TA moyens transmis par les ARN des pays n'ayant pas encore adopté l'euro sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Country	1 Euro =
Bulgaria	1,9558 BGN
Cyprus	0,5715 CYP
Czech rep	29,0450 CZK
Denmark	7,46 DKK
Estonia	15,6466 EEK
Hungary	251,18 HUF
Iceland	85,1858 ISK
Latvia	0,7028 LVL
Lithuania	3,4528 LTL
Malta	0,4293 MTL
Norway	8,2780 NOK
Poland	3,8287 PLN
Romania ¹	3,3817 RON
Slovak Rep	34,7210 SKK
Slovenia	239,64 SIT
Sweden	9,0325 SEK
Switzerland	1,6146 CHF
UK	0,6944 GBP
Turkey	1,8135 YTL

La France apparaît à la 5^{ème} place que l'on considère les 27 pays de l'Union européenne, les 29 pays de l'EEE ou les 32 pays pris en compte par cette analyse comparative.

III. Mise en perspective de l'analyse comparative du GRE

De manière liminaire, l'Autorité souhaite indiquer que l'analyse comparative élaborée par le GRE ne peut pas être appréhendée indépendamment de la méthodologie choisie, dans la mesure où une évolution méthodologique est susceptible d'entraîner, pour certains pays, des variations significatives des niveaux respectifs de TA calculés. L'Autorité présente brièvement dans la suite de ce document les principales spécificités, ayant essentiellement trait aux structures tarifaires de TA pratiquées par les opérateurs, qui lui semblent pouvoir être à l'origine de biais méthodologiques.

Au delà de ces questions d'ordre méthodologique, l'Autorité souhaite plus généralement souligner que l'analyse comparative du GRE, telle que publiée sur son site, offre une vision brute de la situation des TA en Europe, sans toutefois tenir compte des spécificités nationales des pays concernés. Or une grande disparité entre pays peut, sur certains aspects, exister, emportant des effets particulièrement structurants sur le coût, l'estimation de ce coût, et, de manière induite, sur le niveau du tarif de terminaison d'appel vocal mobile fournie par un opérateur dans ce pays. Dans ce cadre, il apparaît à l'Autorité pertinent voire nécessaire de mettre en perspective l'analyse comparative du GRE au regard de certaines spécificités nationales, que ces dernières résultent de décisions réglementaires, de caractéristiques intrinsèques du pays considéré, de choix faits par les opérateurs ou des comportements particuliers des consommateurs de téléphonie mobile.

1. Les structures tarifaires des terminaisons d'appel

L'analyse comparative élaborée par le GRE ne peut pas être appréhendée indépendamment de la méthodologie choisie, dans la mesure où une évolution méthodologique est susceptible d'entraîner des variations significatives, pour certains pays, des niveaux de TA moyens calculés.

- En premier lieu, le niveau moyen de terminaison d'appel mobile dans chaque pays est calculé sur la base d'un appel d'une durée de trois minutes. Le calcul prend donc en compte l'existence d'éventuelles charges d'établissement d'appel⁸, mais la prise en compte de ces éléments non linéaires de structure tarifaire est directement liée au choix d'une durée de référence de trois minutes. Si une durée plus courte avait été choisie, les niveaux moyens de terminaison d'appel mobile d'opérateurs pratiquant des charges d'établissement d'appel, des crédits temps ou une minute indivisible auraient été plus importants, et inversement si une durée plus longue avait été retenue.

⁸ A la connaissance de l'Autorité, il n'existe plus en Europe de crédit temps ou de minute indivisible. Les seules caractéristiques non linéaires de structures tarifaires qui existent sont celles associées aux charges d'établissement d'appel, pratiquées dans 3 pays : Espagne, Norvège, et Islande.

- En deuxième lieu, le niveau moyen de terminaison d'appel mobile dans chaque pays est calculé sur la base d'une moyenne d'appels, passés soit en heures pleines (« peak »), soit en heures creuses (« off peak »)⁹, en prenant en compte le ratio communiqué par l'ARN concernée du nombre d'appels passés en heures pleines sur le nombre d'appels passés en heures creuses. A défaut, un ratio « peak / off peak » de 1 est appliqué. Or dans le cas où le ratio appliqué pour un pays ne correspond pas à la répartition horaire réelle des appels, un biais peut exister entre, d'une part, le niveau moyen de terminaison d'appel mobile tel qu'il est calculé par le GRE et, d'autre part, le niveau de la charge de terminaison d'appel mobile tel qu'il est réellement perçu par les opérateurs acheteurs de cette prestation.

- En dernier lieu, le niveau moyen de terminaison d'appel mobile dans chaque pays est calculé en prenant comme référence les charges d'interconnexion relatives au trafic fixe vers mobile (qui sont dans certains pays différentes des charges d'interconnexion relatives au trafic mobile vers mobile). Ainsi, si dans un pays donné, le tarif de terminaison d'appel F-M est supérieur à celui d'un appel M-M, l'analyse comparative du GRE aura tendance à surestimer le niveau de la charge de terminaison d'appel mobile tel qu'il est réellement perçu par les opérateurs, fixes et mobiles, acheteurs de cette prestation. Inversement, si le tarif de terminaison d'appel F-M est inférieur à celui d'un appel M-M, l'analyse comparative du GRE aura tendance à sous-estimer le niveau de la charge de terminaison d'appel mobile tel qu'il est réellement perçu par les opérateurs, fixes et mobiles, acheteurs de cette prestation.

2. Le prix associé à l'acquisition des autorisations d'usage de fréquences, en particulier UMTS

Le prix associé à l'acquisition d'une licence UMTS est un des éléments qui illustrent le mieux la grande disparité pouvant exister en Europe entre les opérateurs titulaires d'une autorisation UMTS.

En France chaque opérateur ayant obtenu une autorisation UMTS a payé un montant de 619 millions d'euros et acquitte une redevance annuelle égale à 1% du chiffre d'affaires.

Au Royaume-Uni, on observe que le prix accompagnant l'acquisition d'une licence UMTS est allé jusqu'à 9 371 millions d'euros pour la licence acquise par Vodafone, tandis que les quatre autres acteurs ayant participé au dispositif d'enchères et ayant obtenu une autorisation UMTS ont eux investi en moyenne 6 400 millions d'euros par licence. De manière analogue, en Italie, Hutchison (Tre) a payé plus 3 200 millions d'euros pour la licence UMTS qu'il a acquise, tandis que les autres acteurs ont eux investi en moyenne 2 400 millions d'euros par licence. Enfin, en Allemagne, le prix accompagnant l'acquisition d'une licence UMTS a été de plus de 8 milliards d'euros.

Dans d'autres pays, au contraire, le prix a été beaucoup plus faible : en Espagne, l'acquisition d'une licence UMTS coûtait 125 millions d'euros ; le prix le moins élevé a été observé en Norvège, où chaque opérateur étant devenu titulaire d'une autorisation UMTS a investi 25 millions d'euros. Le cas extrême ayant été observé en Norvège et en Suède où les licences ont été attribuées sans coûts fixes.

⁹ A la connaissance de l'Autorité, et ainsi que le montre l'analyse comparative à la date du 1^{er} janvier 2007, un gradient horaire (heures pleines, heures creuses) est pratiqué dans les pays suivants : Lituanie, Royaume-Uni, Croatie, Irlande, Espagne, Pologne, Belgique, Luxembourg, et Bulgarie.

Ces quelques éléments illustrent la grande disparité entre les prix d'acquisition d'une licence UMTS, dans des pays ayant pourtant des caractéristiques socio-économiques proches.

Or, dans la mesure où le montant des prix des autorisations UMTS est retenu comme un coût pertinent, ces disparités peuvent expliquer une part significative du coût (et donc du tarif) de la prestation de terminaison d'appel. De surcroît, l'importance de ce paramètre dans le coût (et donc le tarif) de TA dépend fortement de choix du régulateur, notamment relatifs au périmètre des coûts pertinents pour la terminaison d'appel, à la méthode de dépréciation retenue pour cet actif, et à l'allocation des coûts associés aux différentes prestations.

3. La structure de marché

Une certaine disparité existe en Europe entre les structures de marché des différents pays. Ainsi, dans des pays comme le Royaume-Uni, cinq opérateurs mobiles sont actifs (dont quatre opérateurs ayant déployé à la fois un réseau 2G et 3G). En Italie et en Allemagne, quatre opérateurs mobiles sont présents. C'est également le cas en Espagne depuis quelques mois, suite au lancement commercial de l'opérateur UMTS Yoigo, anciennement Xfera, appartenant au finlandais-suédois TeliaSonera. En France métropolitaine, trois opérateurs (2G/3G) sont présents sur le marché.

Or la structure du marché à travers le nombre d'opérateurs actifs conditionne beaucoup les effets d'échelle dont chaque acteur peut bénéficier. La structure de coûts d'un opérateur mobile étant essentiellement formée de coûts fixes, à demande donnée, un opérateur pourra bénéficier d'importants effets d'échelle s'il est l'un des seuls opérateurs à servir la demande, et, au contraire, d'effets d'échelle restreints si la demande est assurée par un grand nombre d'opérateurs. Dit autrement, si l'on considère que « n » opérateurs sont présents sur le marché, qu'ils sont également efficaces et ont suivi des conditions identiques d'entrée sur le marché, leurs parts de marché respectives de long terme seront équiréparties, égales à $1/n$. Plus n est grand, plus la part de marché cible est faible et plus restreinte sera donc la base de clients sur laquelle un opérateur donné peut espérer amortir sa structure de coûts fixes. De manière mécanique, toutes choses égales par ailleurs, le coût unitaire de la prestation de terminaison d'appel fournie par un opérateur actif sur un marché très concentré sera ainsi plus faible que celui associé à la fourniture de la même prestation par un opérateur actif sur un marché avec un grand nombre d'acteurs.

4. Périmètre des coûts pertinents

Il n'existe pas pour un opérateur dans un pays donné une référence de coûts absolue, chaque niveau de coût dépendant des spécifications de comptabilisation et d'allocation des coûts qui ont été suivies pour son calcul. Ainsi les références de coûts obtenues seront très différentes selon que certains coûts, par exemple les coûts commerciaux, sont imputés ou non à la prestation de terminaison d'appel, ou que la méthode d'allocation des coûts repose sur une approche de coûts complets (*fully distributed costs*) ou incrémentale. Les niveaux de référence de coûts obtenus dépendent de nombreux autres choix ou paramètres – très souvent

réglementaires-, tels que la méthode de valorisation (i.e. de dépréciation) des actifs¹⁰ ou de la valeur du coût de rémunération du capital.

Compte tenu de la multitude des éléments intervenant dans les références de coûts qui peuvent faire l'objet d'une spécification réglementaire, et du spectre des choix possibles pour chacun de ces éléments, une disparité entre les références de coûts en Europe apparaît inéluctable, et est susceptible d'être d'autant plus grande qu'à ce jour, ces éléments n'ont fait l'objet d'aucune harmonisation au niveau européen spécifiée de manière précise.

5. La demande

Les marchés mobiles ne se sont pas développés de façon analogue dans tous les pays d'Europe. Des différences très importantes dans la consommation par client apparaissent entre les pays et en particulier, mais pas exclusivement, en ce qui concerne le nombre moyen de minutes sortantes de voix par usager.

Toutes choses égales par ailleurs, si on compare deux marchés où les consommations de minutes sortantes de voix sont très différentes, les coûts observés seront très différents. En effet, à nombre de clients équivalents et à déploiement géographique de réseau (notamment en termes de couverture du territoire) équivalent, un opérateur qui a de plus gros consommateurs bénéficiera d'effets d'échelle plus importants qu'un opérateur avec de plus petits consommateurs, et supportera des coûts à la minute (notamment pour les appels entrants) plus faibles.

6. Autres éléments pouvant constituer des spécificités nationales

La couverture de pays

Chaque pays présente une géographie qui lui est spécifique, et qui peut être plus ou moins difficile et / ou coûteuse à couvrir. Ainsi, les caractéristiques intrinsèques du pays (la superficie, le relief, les axes de transports) et les obligations réglementaires de couverture (de la population et du territoire) peuvent impliquer des coûts de déploiement de réseau qui diffèrent suivant les pays. Par exemple, la présence de zones très denses peut être vue comme un atout au début de l'activité des opérateurs qui peuvent couvrir rapidement une très large population. Mais lorsque ces opérateurs sont face à des problèmes de densification, l'installation de cellules de bases de type micro ou pico peut se révéler coûteuse.

Les technologies déployées (900 MHz vs 1800 MHz, HSDPA vs UMTS R 99)

Les pays n'ont pas tous déployé les mêmes technologies, avec les mêmes fréquences, et même lorsque c'est le cas, le calendrier de déploiement suivi peut avoir été très différent. La prestation de terminaison d'appel vocale mobile, même si sa finalité est unique, peut être offerte suivant différentes modalités techniques qui induisent des structures de coûts différentes. Ainsi, un opérateur qui bénéficie à la fois de fréquences 900 MHz et 1800 MHz

¹⁰ En France la méthode de valorisation des actifs opposable aux opérateurs mobiles est la méthode en coûts historiques.

aura sans doute des coûts inférieurs à un opérateur qui déploie son réseau mobile uniquement grâce à des fréquences 1800 MHz. De même, le calendrier de déploiement peut influencer sur le choix technologique : un opérateur qui a déployé de façon précoce un réseau 3G a en général choisi la version UMTS R99, alors que des opérateurs arrivant plus tardivement font probablement le choix d'un déploiement direct de l'HSDPA. Or tous ces choix ont des impacts importants sur le nombre et les contraintes de localisation des sites déployés, la nécessité de faire des remplacements ou mises à jour d'équipements, la vitesse d'adoption de la technologie par les consommateurs qui est fortement liée à la disponibilité et au prix des terminaux mobiles. La conséquence est donc que les structures et les niveaux de coûts induits par la fourniture d'une même prestation, la terminaison d'appel vocale mobile, peuvent être différents, non seulement entre opérateurs de différents pays mais aussi au sein d'un même pays.

Les différentes facilités ou obligations réglementaires

Au delà des obligations relatives à la couverture du territoire et / ou de la population qui leur sont imposées, les opérateurs peuvent bénéficier de droits ou d'obligations susceptibles d'influer sur leur structure de coûts, qui diffèrent en fonction du pays. Ainsi, un opérateur déployant un réseau 3G qui bénéficie d'une régulation lui facilitant l'accès aux réseaux 2G de ses concurrents dans les zones qu'il ne couvre pas disposera de plus de flexibilité dans la vitesse de son déploiement et, à ce titre, pourra avoir des coûts inférieurs à ceux supportés par un opérateur 3G comparable qui ne bénéficierait pas des mêmes facilités réglementaires.

De même, l'accès aux points hauts, qui est stratégique dans le cadre d'un déploiement de réseau mobile, peut être plus ou moins facilité par la régulation mise en œuvre. C'est également le cas du partage d'infrastructures (passives ou actives) qui peut avoir des effets sur les coûts supportés par les opérateurs.

PARTIE 2 : Le modèle technico-économique

Dans le cadre de sa décision n° 06-0779 fixant les niveaux de TA vocal pour l'année 2007 des trois opérateurs mobiles métropolitains, l'Autorité disposait de deux référentiels de coûts : les états de coûts et de revenus audités, élaborés selon le référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par l'Autorité, ainsi que l'analyse comparative des tarifs de TA au niveau européen publiée par le GRE.

En 2006, les informations issues des états de coûts et de revenus audités faisaient apparaître des différences de coûts entre l'ensemble des opérateurs, pris deux à deux. Ces différences sont potentiellement liées à différents facteurs, les principaux étant les effets d'échelle dont bénéficient les opérateurs ayant des volumes de trafics plus importants ; les différences d'efficacité qui peuvent exister entre opérateurs – à effets d'échelle identiques ou corrigés de ces effets d'échelle.

Afin de mieux comprendre les déterminants et les effets des différences observées, l'Autorité a alors indiqué qu'elle considérait « *qu'un outil complémentaire à l'analyse des états de coûts et de revenus transmis annuellement par les opérateurs [était] nécessaire et [pourrait] prendre la forme d'un modèle de coûts incrémentaux qui [permettrait] de mieux identifier les déterminants des écarts de coûts constatés* ».

Cette vision était partagée par la Commission Européenne, qui, en réponse à la notification en date du 25 juillet 2006 du projet de décision n° 06-0779, a dans ses observations invité la France à développer « *un modèle de coûts d'un opérateur efficace s'appuyant sur des informations de coûts à collecter auprès des trois opérateurs mobiles* ».

Dès lors, en complément des outils existants et afin de mener à bien le nouvel exercice d'analyse de marché qui couvrira la période 2008-2010, l'Autorité a décidé de se doter d'un outil de modélisation des coûts d'un opérateur mobile efficace.

La structure d'une première version du modèle a été soumise à consultation publique du 9 février 2007 au 9 mars 2007. L'Autorité a fait évoluer la structure du modèle suite aux contributions reçues à cette occasion, les modifications apportées étant détaillées ci-après.

L'objet de cette seconde consultation n'est donc plus de discuter la structure du modèle, mais d'en discuter le calibrage, c'est à dire le choix des données d'entrée.

Remarques importantes :

- **Depuis la décision n°05-0960, le référentiel de restitution des coûts et des revenus a été modifié. Les niveaux observés avant 2004 ne correspondent donc pas à la méthodologie du référentiel applicable aux opérateurs pour ces exercices, et, à ce titre, les résultats du modèle pour les années avant 2004 ne peuvent pas être rapprochés de manière directe avec les états de coûts et de revenus audités dont l'Autorité dispose pour ces exercices.**
- **L'Autorité s'est employée à calibrer le modèle pour la période 2004-2006 mais n'a pas cherché à travailler les projections à partir de l'année 2007. A ce titre, les coûts affichés dans le modèle à partir de 2007 ne peuvent pas être considérés comme fiables.**

I. Présentation des évolutions du modèle depuis sa publication lors de la première consultation

1) Les améliorations apportées à la structure suite à la première consultation publique

Suite aux réponses reçues en réponse à la consultation publique de la première version du modèle, la structure du modèle a été ajustée sur les principaux points, détaillés ci-après.

- **L'allocation des coûts de signalisation suit désormais une logique technico-économique**

Plutôt que d'allouer la signalisation par l'application directe de facteurs d'utilisation du canal de signalisation par chacune des prestations, l'allocation est désormais modélisée par l'usage de chacune des prestations à l'heure pleine par application d'une matrice qui recense les charges de la signalisation de chacune des prestations.

Unités de charge de signalisation 2G

Type d'appel	Initialisation d'appel	Appel ou mise à jour de localisation	Temps de relâchement	Durée totale d'usage du canal de signalisation
Voix entrante 2G	3,50		1,00	4,50
Voix sortante 2G	7,00		1,00	8,00
Voix on-net 2G	10,50		2,00	12,50
SMS entrante 2G		5,00	1,00	6,00
SMS sortante 2G		5,00	1,00	6,00
SMS on-net 2G		10,00	2,00	12,00
Appel entrant 2G vers la VMS	3,50		1,00	4,50
Consultation messagerie 2G	7,00		1,00	8,00
Notification SMS 2G		5,00	1,00	6,00
Push SMS 2G		5,00	1,00	6,00
Client 2G (à l'heure pleine)		3,00	1,00	4,00

- **Une option permet de modéliser un cœur de réseau en fibre**

Les opérateurs en métropole ont fait des choix technologiques très différents en ce qui concerne leur cœur de réseau : certains opérateurs utilisent un cœur de réseau en liaisons louées alors que d'autres ont développé leur propre réseau fibre. Une option permet de prendre en compte ces deux choix, et donc les structures de coûts correspondantes.

- **Le remplacement d'équipements du réseau radio pour passer des fréquences 1800 MHz à un mix de fréquences 1800 MHz et 900 MHz a été modélisé**

Le modèle permet maintenant de modéliser le fait qu'un opérateur a pu ne pas disposer pas de fréquences 900 MHz dès le début de son activité et n'a pu en utiliser qu'après quelques années d'activité commerciale. Dans ce cas, des coûts supplémentaires de changement de

technologies (1800 Mhz vers un mix 900 MHz + 1800 MHz) doivent être pris en compte, et sont modélisés.

- **Le déploiement des technologies Edge et HSDPA est proposé de manière optionnelle**

Même si les technologies finement modélisées restent le GSM, le GPRS et la 3G, il est maintenant possible de prendre en compte le déploiement des technologies Edge et HSDPA. La technologie Edge suppose un remplacement des équipements TRX et BSC ainsi qu'une réduction du rayon maximal de couverture d'une cellule. Le déploiement de HSDPA est modélisé par l'introduction d'un élément permettant d'utiliser cette technologie au niveau des macro-cellules des zones où est lancé le HSDPA. De même que pour l'Edge, cette technologie suppose également une réduction du rayon maximal de couverture d'une cellule.

- **La dépréciation économique précédemment mise en œuvre a été retirée et est remplacée par un nouveau module de coûts qui permet de modéliser la dépréciation économique correspondant à celle utilisée pour la paire de cuivre**

La première version incluait une dépréciation économique issue du modèle de l'OFCOM qui présentait l'inconvénient de nécessiter des projections du modèle sur des horizons très longs. Les réponses à la consultation publique ont montré que cette approche ne satisfaisait pas les acteurs concernés. De plus, l'Autorité reconnaît que les projections de demande pour 2020, et donc les résultats du modèle, ne pouvaient prétendre à une grande fiabilité.

Toutefois, afin de proposer une méthode de dépréciation alternative à la méthode en coûts historiques, l'Autorité a mis en œuvre la méthode de dépréciation économique qui correspond à celle utilisée pour la paire de cuivre. Cette méthode présente l'avantage d'avoir déjà été discutée avec les acteurs du secteur et adoptée dans le cadre de la décision n° 05-0834 en date du 15 décembre 2005 définissant la méthode de valorisation des actifs de la boucle locale cuivre ainsi que la méthode de comptabilisation des coûts applicable au dégroupage total.

Cette méthode a été mise en œuvre à titre de comparaison, mais l'Autorité tient à rappeler que la seule méthode opposable aux opérateurs dans le cadre du calcul de coûts de terminaison d'appel vocal mobile reste la dépréciation en coûts historiques, tel que cela est précisé dans la décision n° 07-0128.

A titre informatif, la méthode de dépréciation économique de la paire de cuivre suit les étapes suivantes pour chaque catégorie d'investissement :

- Chacun des investissements annuels donne lieu à des redevances, ou annuités, tout au long de sa durée de vie. Ces redevances comprennent la dépréciation des actifs et la rémunération du capital immobilisé.
- Elles sont calculées en euros constants (de l'année d'investissement) selon une formule d'amortissement économique. Cette annuité progresse, en termes réels, c'est à dire hors effet de l'évolution générale des prix, comme l'évolution propre du prix de l'actif (concept de progrès technique réel). Cette propriété est la caractéristique essentielle de la méthode des coûts courants économiques.

- Ainsi, pour un actif construit en année 0, la redevance correspondante à l'année k est calculée selon la formule des annuités économiques suivante, dans laquelle tous les termes sont exprimés hors effet de l'évolution générale des prix :

$$A_k = I_0 \frac{1 - \frac{1}{1+h}}{1 - \frac{1}{(1+h)^T}} \cdot \frac{1}{(1+g)^k}$$

où :

- est l'annuité de l'année k, en monnaie constante, correspondant à l'investissement de l'année 0 ;
 - est l'investissement correspondant à l'année 0, exprimé en monnaie constante ;
 - est la durée d'amortissement de cet actif ;
 - a est le taux de rémunération du capital en termes réels, c'est à dire hors effet de l'évolution générale des prix ;
 - g est le taux de progrès technique en termes réels, c'est à dire hors effet de l'évolution générale des prix ;
 - h est le taux composite réel défini par : $1 + h = (1 + a)(1 + g)$
- L'annuité totale d'une année n correspond à la somme des redevances, pour cette année là, correspondant à tous les actifs non complètement amortis, c'est à dire ceux construits entre l'année $n - T + 1$ et l'année n.

Pour plus de détails, veuillez vous reporter à la décision n°05-0834 disponible à l'adresse suivante : http://www.art-telecom.fr/uploads/tx_gsavis/05-0834.pdf

▪ L'algorithme de déploiement 3G a été fiabilisé

Afin de le fiabiliser, l'algorithme de déploiement 3G a été simplifié. Il suit maintenant les étapes suivantes :

- Le nombre de sites nécessaires à l'augmentation de la couverture est calculé à partir du rayon maximal de couverture des cellules radio.
- La demande est ajustée pour tenir compte du fait que le trafic n'est pas homogène non seulement entre des sites différents, mais aussi entre les différents secteurs d'un site.
- Ensuite, le modèle calcule le nombre de "carriers" déployés par secteur d'un site pour satisfaire la demande. Jusqu'à saturation du spectre disponible, des "carriers" seront ajoutés pour satisfaire la demande.
- Ensuite, le modèle calcule le nombre de secteurs supplémentaires nécessaires pour satisfaire la demande (en supposant que le nombre de "carriers" est saturé). Si nécessaire, des secteurs sont ajoutés aux sites existants, tant que la saturation n'est pas atteinte.
- Enfin, le modèle calcule le nombre de sites nécessaires pour satisfaire la demande (ce calcul s'effectue sur la base de sites saturés). Si nécessaire, des nouveaux sites sont déployés.

▪ **Changements sur l'algorithme de liens**

Un opérateur a soulevé l'inadéquation de l'algorithme de liens (du backhaul) modélisé initialement et soumis précédemment à consultation publique. Il considère ainsi qu'en l'état, le modèle ne représenterait qu'imparfaitement les coûts qu'il supporte. L'algorithme initial de liens repose sur une architecture en arbres, à plusieurs nœuds et branches, tandis que l'opérateur concerné recommande un algorithme plus simple, dimensionnant le nombre de liens directement à partir du nombre de sites modélisés.

De façon à prendre en compte cette remarque, l'Autorité a substitué à l'algorithme initial un nouvel algorithme plus adapté.

Certaines demandes de modification exprimées dans les réponses à la consultation publique n'ont pas été mises en œuvre :

▪ **L'approche multi-erlang**

Un opérateur a souligné que le dimensionnement du réseau n'obéit pas aux mêmes lois en 2G et en 3G à cause de l'approche multi-services de la 3G. En effet, comme chaque service est associé à une qualité de service différente, le dimensionnement est effectué globalement sur la charge associée à l'ensemble des demandes relatives aux différents services plutôt que sur la somme des charges associées aux demandes relatives aux différents services, prises individuellement.

Comme l'Autorité l'a souligné dans la précédente consultation publique sur le modèle de coûts : *« Les algorithmes de déploiement effectivement utilisés par les opérateurs sont en général confidentiels et très complexes à mettre en œuvre. Afin de répondre aux impératifs de transparence et de simplicité, l'Autorité propose à ce stade d'adopter une approche similaire à celle développée pour le réseau 2G. »*

De plus, cette demande n'a été exprimée que par un seul opérateur qui n'a pas fourni d'éléments concrets permettant de prendre en compte dans la mise en œuvre du modèle cette approche (notamment aucun algorithme de dimensionnement ni résultats, même partiels, de ces algorithmes). C'est pourquoi l'Autorité a décidé de ne pas adopter cette approche dans la nouvelle version du modèle.

▪ **Options réelles**

Un opérateur a demandé la prise en compte dans l'exercice de modélisation des options réelles. L'Autorité comprend que, d'après les explications de cet opérateur, les options réelles permettraient de prendre en compte l'incertitude d'investissements, en particulier dans le cas de coûts irrécupérables comme cela se produit dans la gestion d'un réseau de télécommunications. L'opérateur suggère de modifier la fonction de demande afin d'y intégrer une composante aléatoire modélisant l'incertitude à laquelle fait face l'opérateur.

L'Autorité souligne que le modèle est calibré sur les éléments de réseau les plus structurants, tel que le nombre de stations de base. Cela signifie que le modèle représente correctement l'activité des opérateurs, et prend en particulier en compte leurs décisions d'investir (ou pas) dans de nouveaux éléments de réseau ainsi que l'ajustement parfois imparfait de leurs

investissements à la demande servie. Il apparaît donc inutile de développer une fonctionnalité additionnelle pour prendre en compte les options réelles.

- **Le Besoin en Fond de Roulement (BFR)**

L'Autorité considère que le besoin en fond de roulement ne constitue pas en tant que tel un coût de réseau. Sa modélisation n'entre donc pas dans le champ de cette modélisation, sans que cela ne préjuge de sa prise en compte ou de son absence de prise en compte effective dans le cadre de l'exercice de tarification de l'Autorité.

- **L'externalité de réseau**

L'« externalité de réseau » se rapporte à l'utilité que tirent les consommateurs des réseaux tiers du fait que les réseaux mobiles acquièrent davantage d'abonnés, ce qui leur permet de joindre plus de correspondants en situation de mobilité.

La vocation du modèle étant de représenter les coûts de réseau, l'Autorité considère que toute question relative à des éventuelles externalités de réseau sort du cadre de cette modélisation.

2) *L'exercice de calibrage*

Les informations utilisées dans l'exercice de calibrage sont :

- les informations fournies par les opérateurs métropolitains,
- les informations issues de modèles publiés par d'autres régulateurs,
- les informations issues de l'expérience du consultant Analysys et de ses contacts avec des équipementiers,
- les informations publiques, notamment publiées par l'Arcep.

L'objectif de la modélisation d'un opérateur générique est de représenter, au moins dans les grandes masses, la réalité des coûts supportés par un opérateur métropolitain en effaçant autant que possible les différences qui pourraient relever de choix spécifiques à un opérateur donné. De plus, l'Autorité s'est attachée à ce que les informations du modèle générique ne révèlent pas d'information sur un opérateur en particulier, dans le respect du secret des affaires.

Même si des modèles calibrés pour chacun des opérateurs ont été élaborés (avec certaines données d'entrée spécifiques), la structure et les algorithmes de déploiement du réseau (par exemple, les règles d'ajout de capacité intervenant dans le dimensionnement des équipements, les matrices de routage...) sont communs à l'ensemble des modèles des opérateurs (i.e. ceux relatifs aux trois opérateurs en place et à l'opérateur générique).

Les paramètres suivants ont plus particulièrement été choisis afin de correspondre à la réalité du déploiement des opérateurs métropolitains :

Paramètres de demande et de trafic

- **Le nombre d'utilisateurs 2G et 3G en France** : des informations publiques de l'ARCEP ont principalement été utilisées

- **Adoption de la 3G à travers une proportion de nouveaux clients qui choisissent la 3G** : des informations publiques de l'ARCEP ont principalement été utilisées
- **La couverture 2G, 3G, Edge et HSDPA par géotype** : des informations publiques de l'ARCEP et des informations des opérateurs ont été utilisées
- **L'usage moyen par client (voix, messages, vidéo, données)** : des informations publiques de l'ARCEP ont principalement été utilisées et ont été complétées par des informations transmises par les opérateurs
- **La répartition de trafic par géotype** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées

Paramètres de réseau

- **Les probabilités de blocage** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées
- **Les durées moyennes d'appel** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées
- **Le rayon de couverture des cellules par géotype** : des informations transmises par les opérateurs ont principalement été utilisées, complétées par l'expertise du consultant Analysys
- **Les fréquences disponibles** : des informations publiques de l'ARCEP ont principalement été utilisées
- **Le nombre de secteurs par site** : des informations transmises par les opérateurs ont principalement été utilisées
- **La capacité physique en TRX par secteur** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées, complétées par l'expertise du consultant Analysys
- **Le nombre de BTS par site** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées
- **La proportion de colocalisation BSC-MSB** : des informations transmises par les opérateurs ont principalement été utilisées
- **Nombre de secteurs par BTS** : des informations transmises par les opérateurs ont principalement été utilisées
- **La proportion de FH et de liaisons louées utilisées dans la transmission** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées
- **Le nombre maximal de BSC par MSC transmission** : des informations transmises par les opérateurs ont principalement été utilisées

Paramètres de coûts

- **La durée de vie des équipements** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées, complétées par l'expertise du consultant Analysys
- **Le prix d'achat unitaire des équipements** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées, complétées par l'expertise du consultant Analysys (auprès d'équipementiers notamment)
- **Les coûts opérationnels** : des informations transmises par les opérateurs ont été utilisées, complétées par l'expertise du consultant Analysys

II. Résultats du modèle et sensibilité

L'Autorité souhaite attirer l'attention sur un point concernant le traitement actuel des licences 3G dans la version soumise à consultation publique :

- contrairement à ce qui est pratiqué en comptabilité réglementaire, les coûts fixes de licence ne sont pas réattribués à la voix entrante tant que les services 3G ne sont pas commercialement lancés. Pour assurer la cohérence entre les deux approches, il est donc utile de rappeler qu'il est impératif de réattribuer ces coûts.

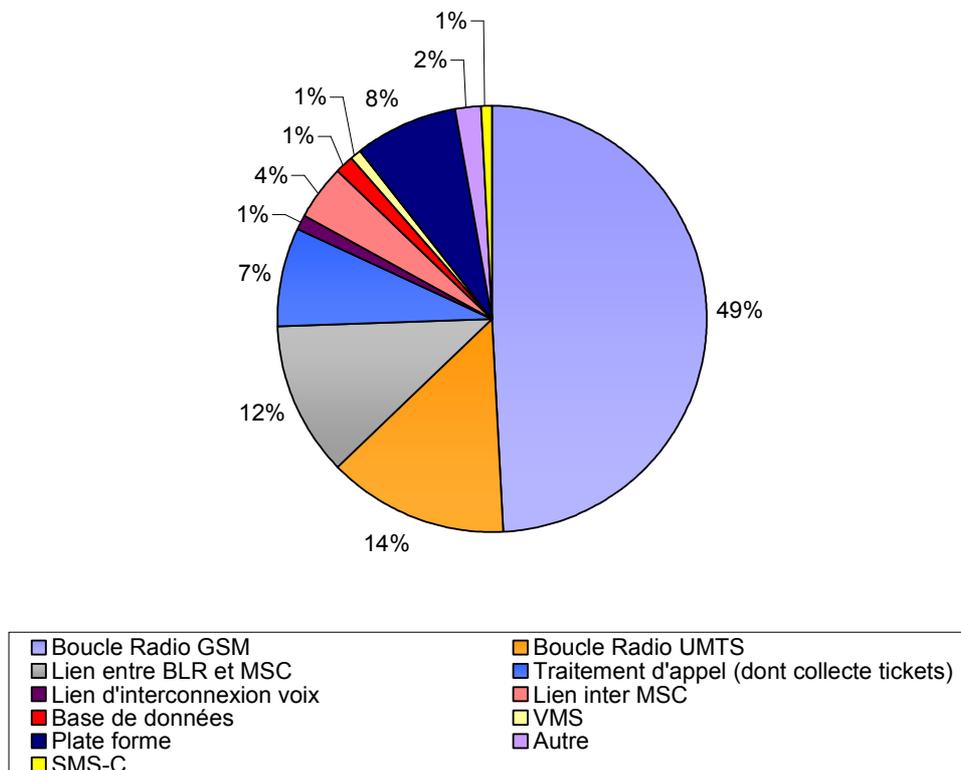
1) La structure des coûts de réseau de l'opérateur générique

Les caractéristiques de l'opérateur générique dans le scénario classique sont les suivantes :

- 33% de part de marché ;
- Un trafic par client qui correspond à la moyenne observée sur le marché français ;
- Un déploiement de réseau GSM commencé à une date comprise entre les dates de déploiement d'Orange et SFR d'une part, et de Bouygues d'autre part ;
- Un accès aux fréquences auxquelles ont accès Orange et SFR (i.e. accès à la fréquence 900 MHz dès le début de l'activité) ;
- Un déploiement d'un réseau radio utilisant une combinaison des spectres 900 MHz et 1800 MHz ;
- Un cœur de réseau en liaisons louées.

Défini ainsi, l'opérateur générique affiche, pour 2006, la structure de coûts réseau suivante, les masses de coûts modélisées étant équivalentes à celles restituées à travers les états de coûts et de revenus audités, élaborés selon le référentiel de comptabilité réglementaire spécifié par l'Autorité :

Répartition des coûts de l'opérateur générique en 2006



Les coûts de boucle locale radio forment 63% des coûts, 49% pour la boucle locale radio 2G et 14% pour la boucle locale radio 3G.

Les autres masses de coûts sont moins importantes. Les liens entre BLR et MSC représentent toutefois 12% des coûts, sans distinction entre 2G et 3G car ces liens peuvent être partagés.

Dans la suite du présent document, les résultats issus du modèle technico-économique vont être appréciés au regard de tests de sensibilité de ces résultats à certains paramètres. Les sensibilités affichées correspondent à la variation relative des masses de coûts suite à une variation d'un paramètre d'entrée donné.

Ce qui est présenté dans la suite du document est le pourcentage :

(masse de coûts avec le nouveau paramètre)

(masse de coûts du modèle générique dans le scénario initial)

2) La sensibilité à la part de marché

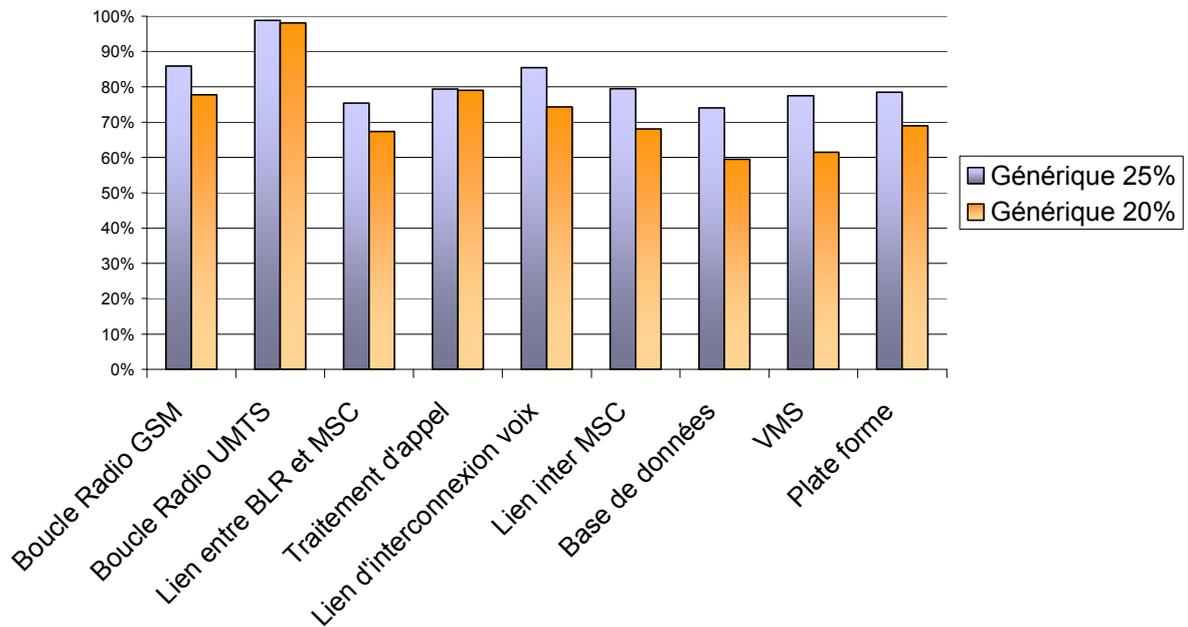
L'un des objectifs du modèle est de comprendre l'influence de la part de marché sur les structures et les niveaux de coûts des opérateurs.

Le graphique suivant représente l'évolution des grandes masses de coûts, quand on définit l'opérateur générique comme ayant non plus 33% de part de marché (cas actuel où 3 opérateurs sont présents sur le marché mobile), mais 25% (cas où 4 opérateurs seraient présents) ou 20% (cas où 5 opérateurs seraient présents).

La baisse de part de marché :

- de 33% à 25% correspond à une diminution de la demande de 24% pour l'opérateur générique ;
- de 33% à 20% correspond à une diminution de la demande de 39% pour l'opérateur générique.

Sensibilité à la part de marché des différentes masses de coûts



On remarque que les baisses de part de marché ne sont pas linéairement transformées en baisses des masses de coûts, ce qui est cohérent avec le fait que l'économie des opérateurs mobiles est en grande partie une économie de coûts fixes.

Les points les plus significatifs sont :

- Les coûts de boucle locale radio 2G baissent de 14% dans le cas d'un opérateur qui n'a que 25 % de part de marché, et de 22% dans le cas d'un opérateur à 20% de part de marché. Cela traduit le fait que cette boucle radio présente une partie de coûts variables résultant de la densification nécessaire pour satisfaire les pics de demande.
- A l'opposé, la répercussion de la baisse de la part de marché est quasiment nulle sur la boucle locale radio 3G. En effet, comme il s'agit encore de la phase de lancement de ces réseaux, ils sont déployés pour répondre à des impératifs de couverture (qui se traduisent en coûts fixes) plutôt que de densification (qui se traduisent en coûts variables).
- On remarque que la répercussion sur les plateformes est beaucoup plus importante : effectivement, on peut supposer que sur ces éléments, la taille critique pour être efficace est inférieure aux parts de marchés considérées (cela se traduit par une économie de coûts variables).

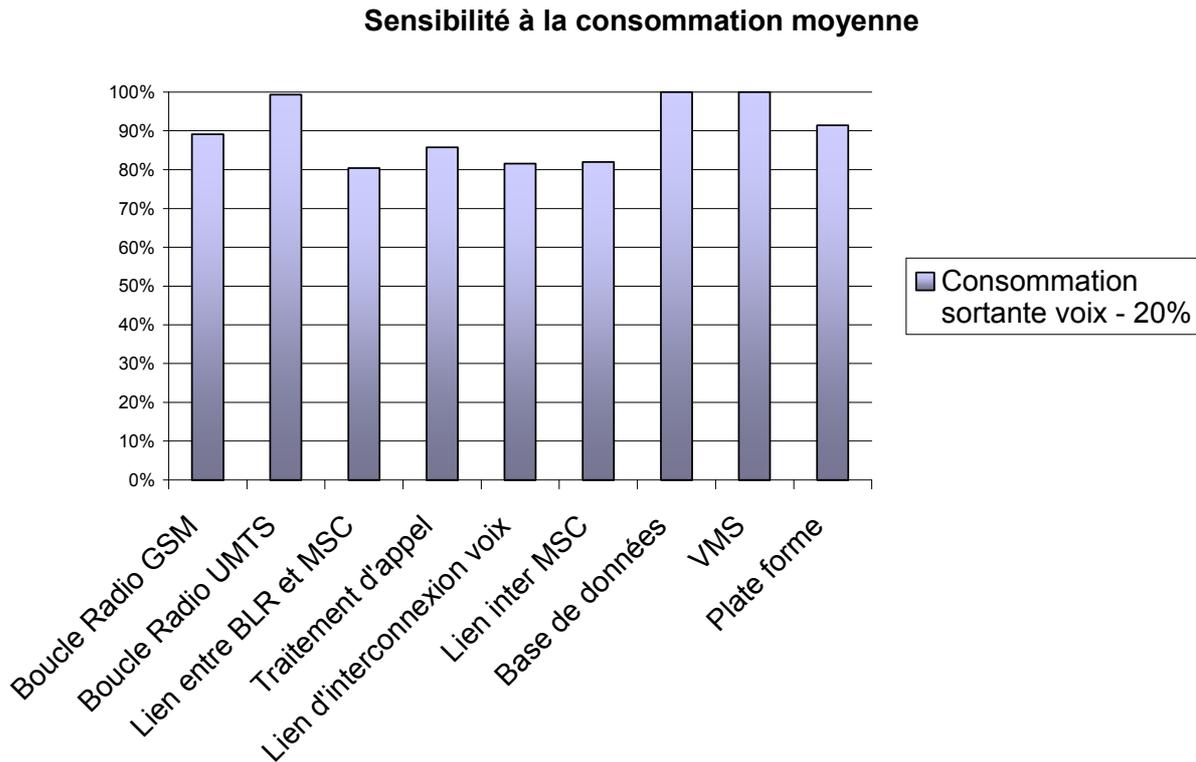
S'agissant de la prestation de terminaison d'appel, l'impact par rapport à l'opérateur générique à 33% de part de marché se traduit :

- pour l'opérateur générique à 25 % de part de marché : par une augmentation de 9 % du coût technique de réseau de terminaison d'appel
- pour l'opérateur générique à 20 % de part de marché : par une augmentation de 21 % du coût technique de réseau de terminaison d'appel

3) La sensibilité à la demande moyenne des clients

Par le même mécanisme, le modèle permet de rendre compte des économies d'échelles induites par une consommation des clients plus ou moins importante.

Le graphique suivant représente l'évolution des grandes masses de coûts, quand on diminue la consommation sortante voix du client moyen de l'opérateur de 20%.



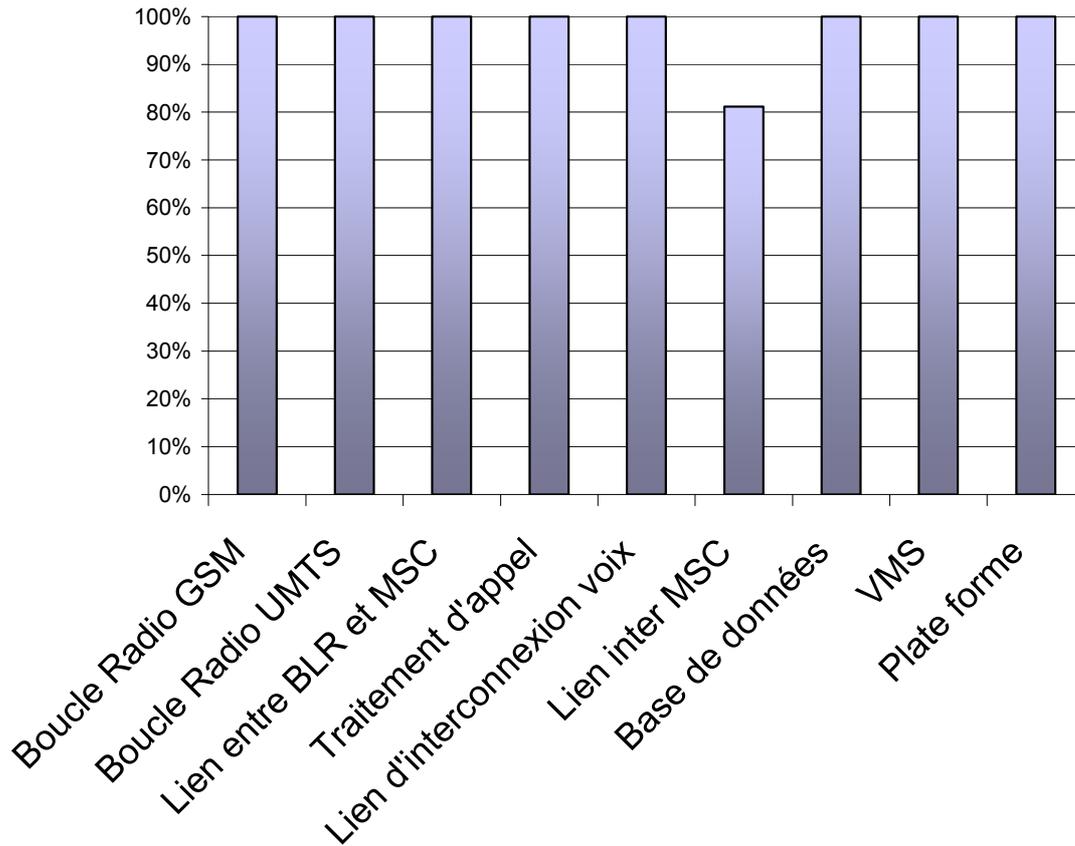
On peut faire les mêmes constatations que dans le cas du test de sensibilité aux parts de marchés, sauf en ce qui concerne les éléments sensibles au nombre de clients et non pas à leur consommation (la messagerie vocale et les bases de données par exemple présentent une sensibilité de 100% car la capacité de ces éléments est dimensionnée à partir du seul nombre de clients).

S'agissant de la prestation de terminaison d'appel, l'impact par rapport à l'opérateur générique de diminuer la consommation moyenne vocale sortante de 20 % se traduit par une augmentation de 10% du coût technique de réseau de terminaison d'appel.

4) La sensibilité au choix de l'architecture du cœur de réseau

Aujourd'hui, deux architectures de cœur de réseau ont été déployées en métropole : en liaisons louées ou en fibre. L'impact de prendre un opérateur générique qui a déployé un cœur de réseau en liaisons louées plutôt qu'un cœur de réseau en fibre s'avère toutefois très réduit. Le principal changement est que le cœur de réseau en liaisons louées est plus sensible aux volumes alors que le cœur de réseau en fibre se traduit principalement par un coût fixe.

Sensibilité au choix d'un coeur de réseau en fibre



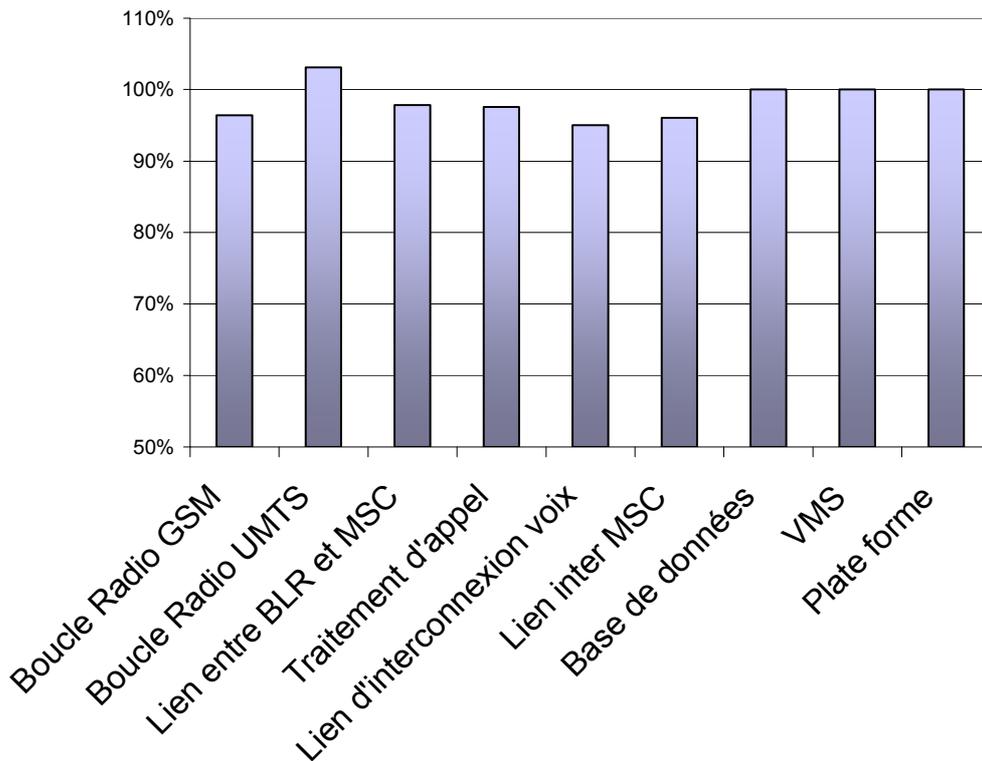
D'après le modèle, un opérateur générique qui aurait développé un cœur de réseau en fibre aurait vu son coût technique de réseau de terminaison d'appel diminué de 1% en 2006.

5) Sensibilité à la surconsommation des clients 3 G

Le fait de considérer que les premiers consommateurs 3G sont des très gros consommateurs induit une diminution de coûts unitaire, car leur consommation est absorbée par un réseau déployé où le problème de densification n'est pas encore très présent.

Le graphe suivant présente les évolutions de masses de coûts en 2006, si on suppose que les clients 3G consomment non pas 10% de plus que les clients 2G, mais 200% de plus que les clients 2G.

Sensibilité au fait d'avoir de très gros consommateurs en 3G

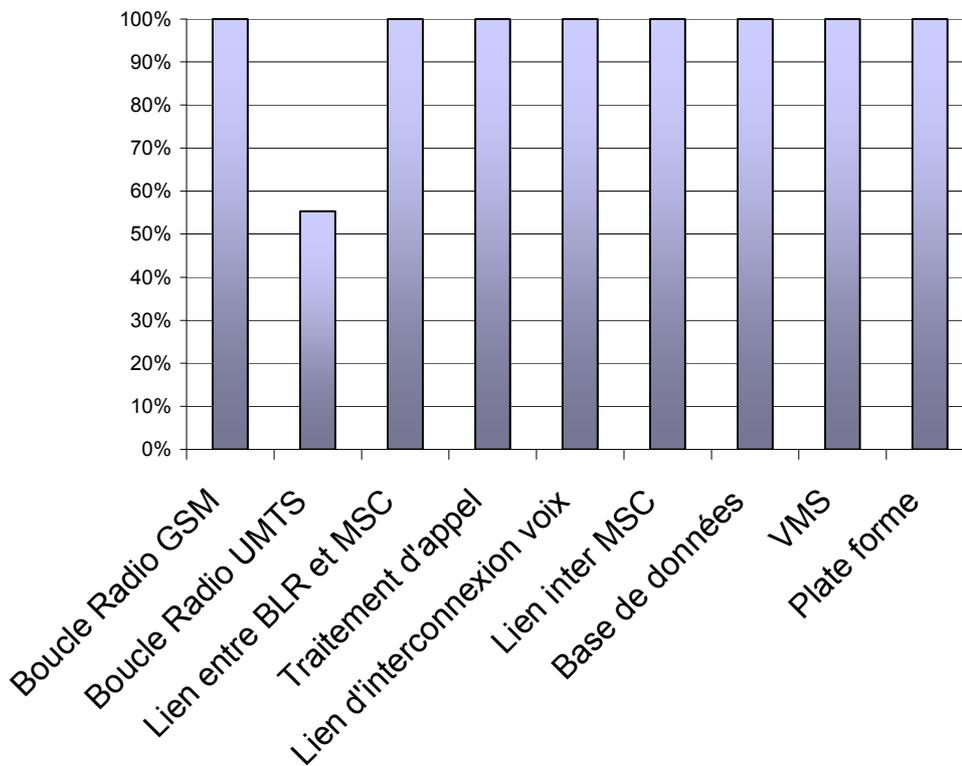


D'après le modèle, un opérateur qui aurait de très gros clients 3G en 2006 aurait un coût technique de réseau de terminaison d'appel diminué de 4% en 2006.

6) La sensibilité aux prix des licences 3G

L'Autorité a choisi d'intégrer les coûts de licence avec une dépréciation linéaire (amortissement comptable), conformément aux spécifications de la décision n° 07-0128 qui rappelle que la seule méthode de valorisation de l'ensemble des actifs (licence comprise) retenue et donc opposable aux opérateurs mobiles métropolitains est la méthode en coûts historiques. Comme le montre le graphe suivant, en 2006, pour l'opérateur générique, le coût de licence pèse pour 45 % dans ses coûts de boucle locale radio UMTS : en effet, supprimer les coûts de licences revient à ne plus avoir que 55% de ses coûts UMTS.

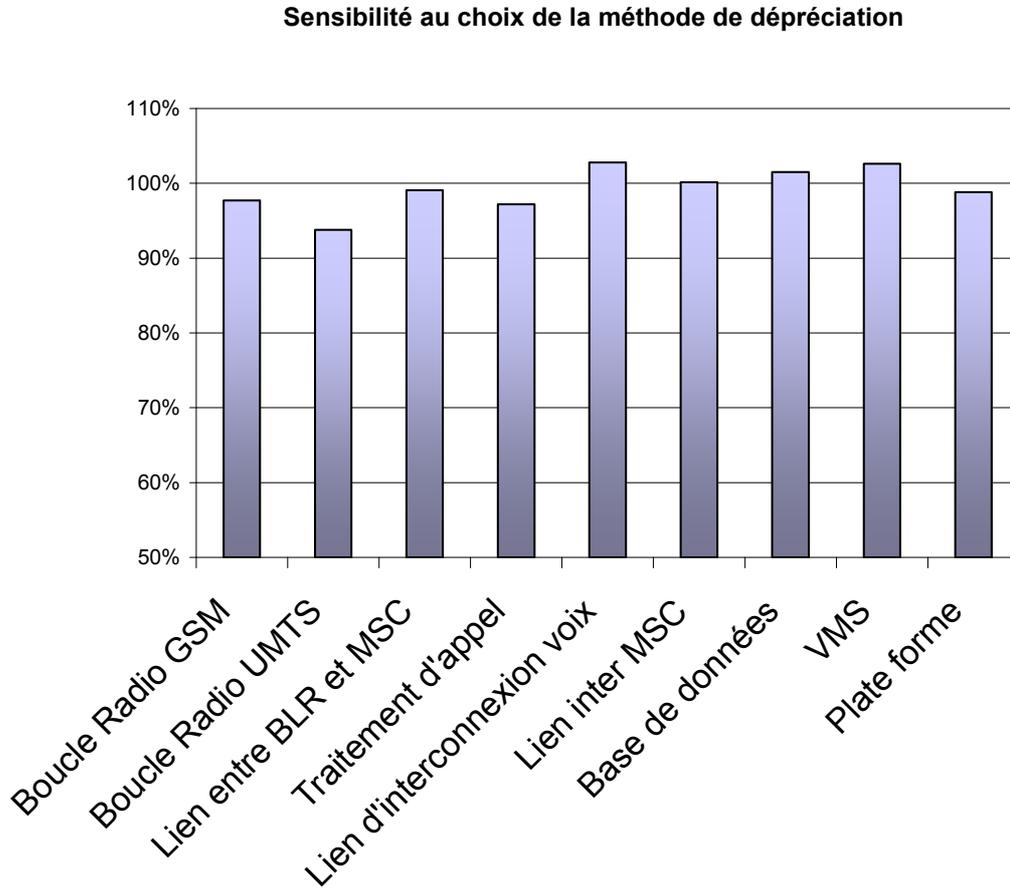
Sensibilité à la licence : cas d'une licence 3G gratuite



Un opérateur générique qui aurait bénéficié d'une licence 3G gratuite aurait un coût technique de réseau de terminaison d'appel diminué de 5%.

7) Sensibilité au choix de la dépréciation économique

Le choix de mettre en œuvre la dépréciation économique (plutôt qu'une dépréciation en coûts historiques) aboutit à une diminution des coûts en 2006, les masses de coûts évoluant tel qu'indiqué sur le graphique suivant :



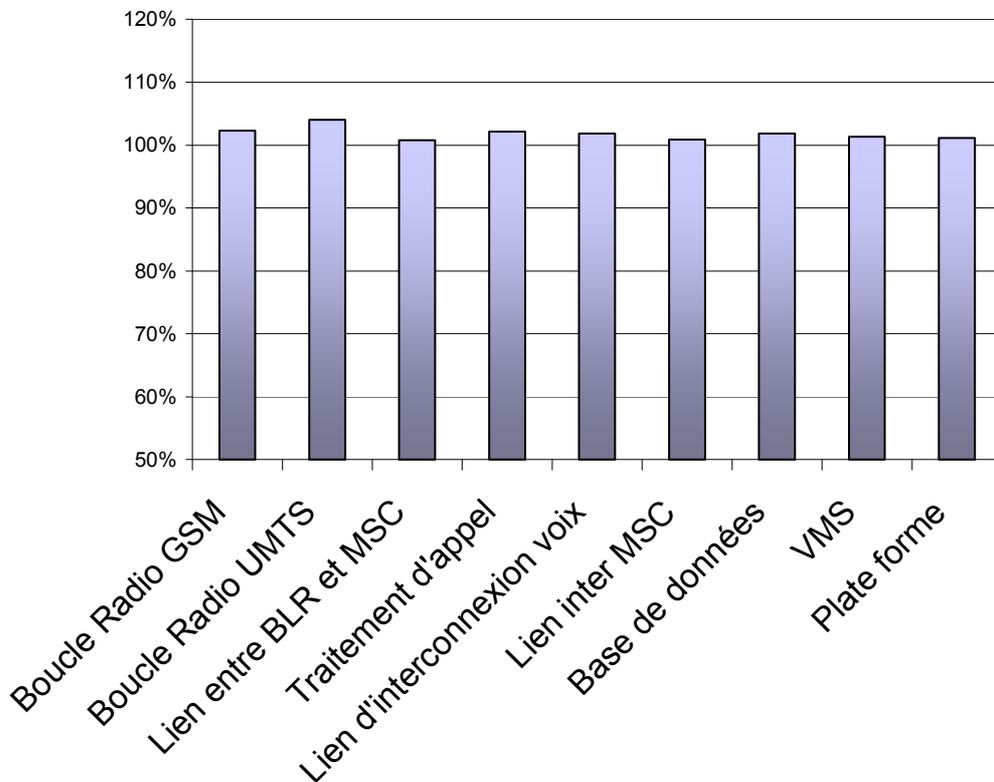
8) La sensibilité au coût du capital

Le modèle, comme d'ailleurs la comptabilité des opérateurs, est sensible au taux de rémunération du capital qui permet de calculer l'amortissement linéaire.

Pour rappel, le taux de rémunération du capital pour la comptabilisation des coûts et le contrôle tarifaire des opérateurs mobiles est, pour chaque année, fixé par une décision de l'Autorité. Il a été fixé pour 2006 à 12,4% par la décision n° 06-0206 en date du 9 février 2006.

Ainsi, le graphique suivant présente l'évolution des grandes masses de coûts lorsqu'on augmente de 10% le coût du capital (pour passer de 12,4 % à 13,6 % à partir de 2006).

Sensibilité à un coût du capital augmenté de 10%



Un opérateur générique qui aurait un coût du capital augmenté de 10% aurait un coût technique de réseau de terminaison d'appel augmenté de 2%.

9) La sensibilité aux prévisions d'usage moyen par client

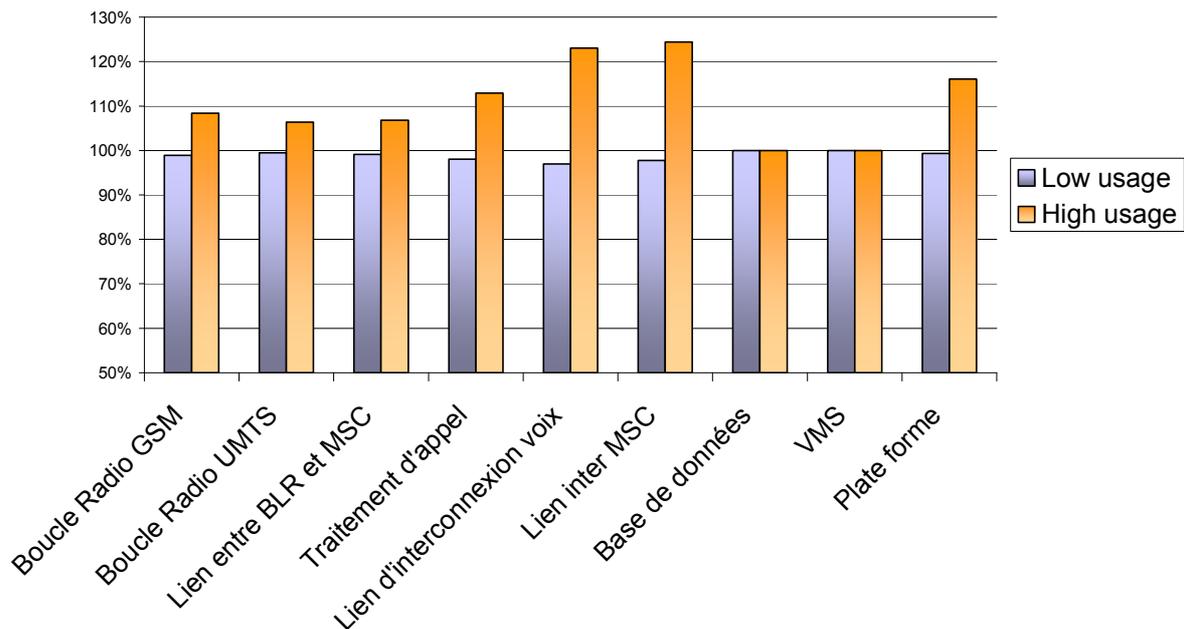
L'Autorité n'a considéré que des scénarios très conservateurs de prévision d'usage et n'a pas considéré de scénarios présentant de véritables ruptures de marché. Dans ce cadre, il a été une augmentation de l'usage de la voix par client de l'ordre de 0,1% par an.

Ainsi, le graphique suivant présente la différence entre les masses de coûts de l'opérateur générique en 2010 selon :

- un scénario « High » dans lequel l'augmentation annuelle est de 5% (contre 0,1% par défaut)
- un scénario « Low » dans lequel l'augmentation annuelle est de 0% (contre 0,1% par défaut).

Dans tous ces scénarios, on suppose que les clients 3G ont un usage supérieur de 10% aux clients 2G.

Sensibilité à l'évolution d'usage d'ici 2010



Sur les coûts techniques de réseau de terminaison d'appel en 2010, l'impact par rapport à l'évolution de l'usage retenue pour l'opérateur générique :

- se traduit pour le scénario « High » avec des projections plus hautes : par une diminution de 9 % du coût technique de terminaison d'appel ;
- se traduit pour le scénario « Low » avec des projections plus conservatrices : par une augmentation de 2 % du coût technique de terminaison d'appel.

10) La sensibilité des projections au MEA (relatif au taux de progrès technique)

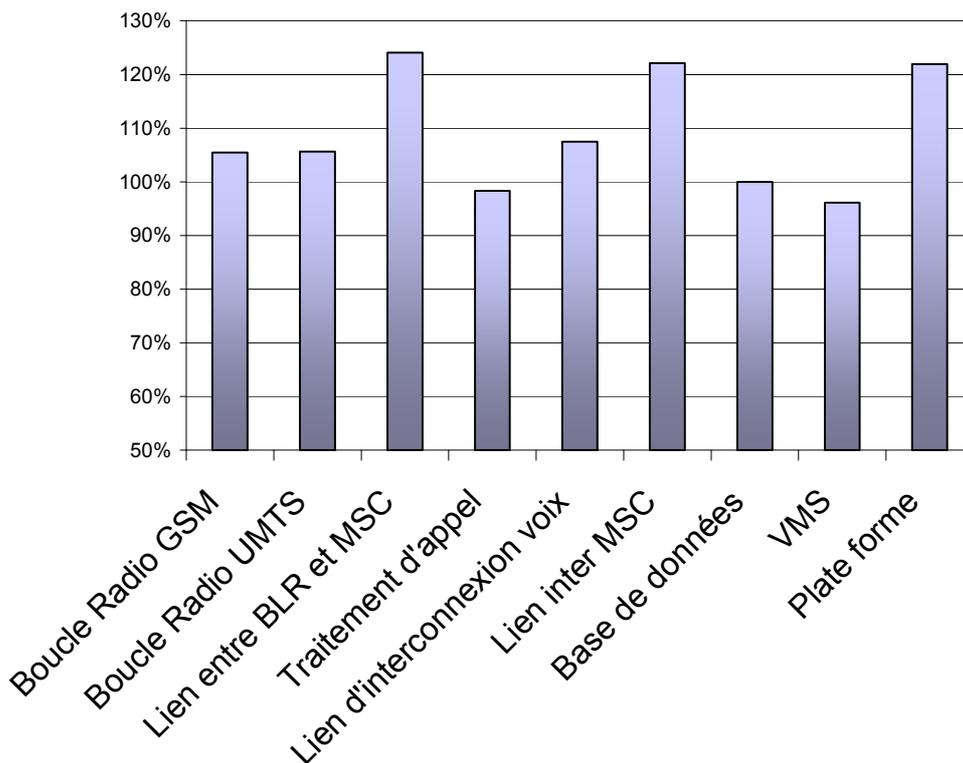
Le MEA est le « *modern equivalent asset* » : il s'agit de l'évolution des prix pour obtenir un équipement de caractéristique comparable à un équipement en place.

Ainsi, dans le modèle un MEA de « -5% » traduit le fait qu'un équipement avec une capacité donnée voit son prix baisser de 5% dans l'année. Cet effet peut apparaître sous deux formes : la baisse du prix de l'équipement et/ou l'augmentation de la capacité de cet équipement.

En fixant pour l'ensemble des équipements un taux de progrès technique de 0% à partir de 2007, on considère qu'il n'y a plus de progrès technique à partir de 2007 et que les équipements, à capacité fixée, sont à prix constants (hors inflation).

Le graphique suivant représente en 2010 les masses de coûts d'un opérateur pour lequel le taux de progrès technique a été fixé à 0% à partir de 2007 comparé aux masses de coûts l'opérateur générique qui garde un MEA cohérent avec le passé.

Impact de fixer un MEA à 0% à partir de 2007



S'agissant de la prestation de terminaison d'appel, en 2010, l'impact pour l'opérateur générique d'un MEA qui passe d'une évolution cohérente avec le passé à partir de 2007 à une valeur égale à 0 sur cette même période (signifiant qu'aucune évolution prix / capacité des équipements n'est attendue) se traduit par une augmentation de 10% du coût technique de réseau de terminaison d'appel.

Annexe A : Notice d'utilisation pratique du modèle de coûts

Les 4 modules doivent être décompressés dans un même répertoire. Le module alternatif proposé par l'ARCEP avec la méthode de dépréciation économique peut également être décompressé dans le même répertoire, cependant cela n'est utile que pour tester les résultats de cette méthode de dépréciation (par défaut, il est conseillé de ne pas ouvrir le module de coûts de dépréciation économique, qui alourdit le modèle).

Il est conseillé tout d'abord de désactiver le calcul automatique des fichiers Excel. Les quatre modules doivent être ouverts dans l'ordre en acceptant les liens entre les fichiers.

Dans le module *1 – Traffic*, vous pouvez choisir entre les scénarios de demande et éventuellement proposer dans la feuille Input de nouveaux scénarios, qui pourront être sélectionnés dans la feuille scenarios.

Pour lancer le calcul du modèle, utilisez la touche F9. Le calcul est sensiblement plus rapide que dans le modèle publié lors de la première consultation publique.

Les résultats les plus significatifs sont dans le module *4 – Service Cost* dans la feuille *HCA Service*, avec la partie intitulée : « Service costs including signalling and GPRS costs (real, 2006) »

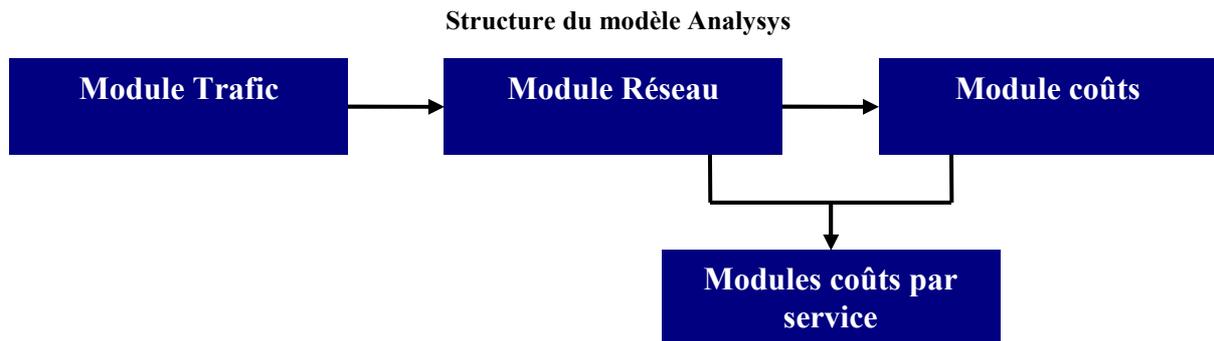
Pour évaluer le nombre d'éléments correspondant au déploiement réseau, il faut se reporter au module *2- Network*, à la feuille « *Asset demand for costs* » : le nombre de chacun des éléments à la fois triés par géotype et agrégés y est recensé.

Annexe B : Présentation du modèle par module

Présentation générale

Le modèle est organisé en quatre modules (voir Figure 2) :

- Le module **trafic** calcule la demande réseau en terme de couverture de trafic et de clients ;
- Le module **réseau** dimensionne un réseau d'un opérateur efficace permettant de satisfaire cette demande et calcule la matrice de routage ;
- Le module **coûts** calcule les investissements et les coûts d'exploitation du réseau dont le déploiement est modélisé dans le module précédent ;
- Le module **coûts par service** calcule le coût dû à la dépréciation des actifs puis alloue les différents coûts aux différents services à partir notamment de la matrice de routage.
- Un module alternatif **coûts par service** qui permet d'utiliser la méthode de valorisation économique de la paire de cuivre.



Ces modules sont sous la forme de 4 classeurs séparés qui peuvent donc être étudiés indépendamment, même si une lecture globale est nécessaire pour comprendre l'ensemble des mécanismes mis en œuvre.

Les résultats du modèle pour l'ensemble des prestations évaluées sont présentés en valeur réelle pour 2006.

Une modélisation fine des coûts de réseau nécessite de modéliser séparément les prestations 2G et 3G. Cependant l'Autorité fixe un unique niveau de terminaison d'appel ou de terminaison SMS, indifférencié entre la 2G et la 3G, conformément au principe de neutralité technologique rappelé en particulier dans sa décision n° 05-0960 spécifiant les règles de comptabilisation des coûts suivies par les opérateurs pour l'élaboration de leurs restitutions comptables. C'est pourquoi, l'Autorité calcule le coût du service « voix entrante » comme la moyenne des coûts des services « entrant 2G » et « entrant 3G » pondérée par les nombres de minutes entrantes respectives 2G et 3G. De la même façon le coût unitaire du service « SMS entrant » est calculé comme la moyenne des coûts des services « SMS entrant 2G » et « SMS entrant 3G » pondérée par les nombres de SMS entrants respectifs 2G et 3G.

B.1 Le module trafic

Le but du module trafic est d'obtenir des prévisions de demande pour la période couverte par le modèle.

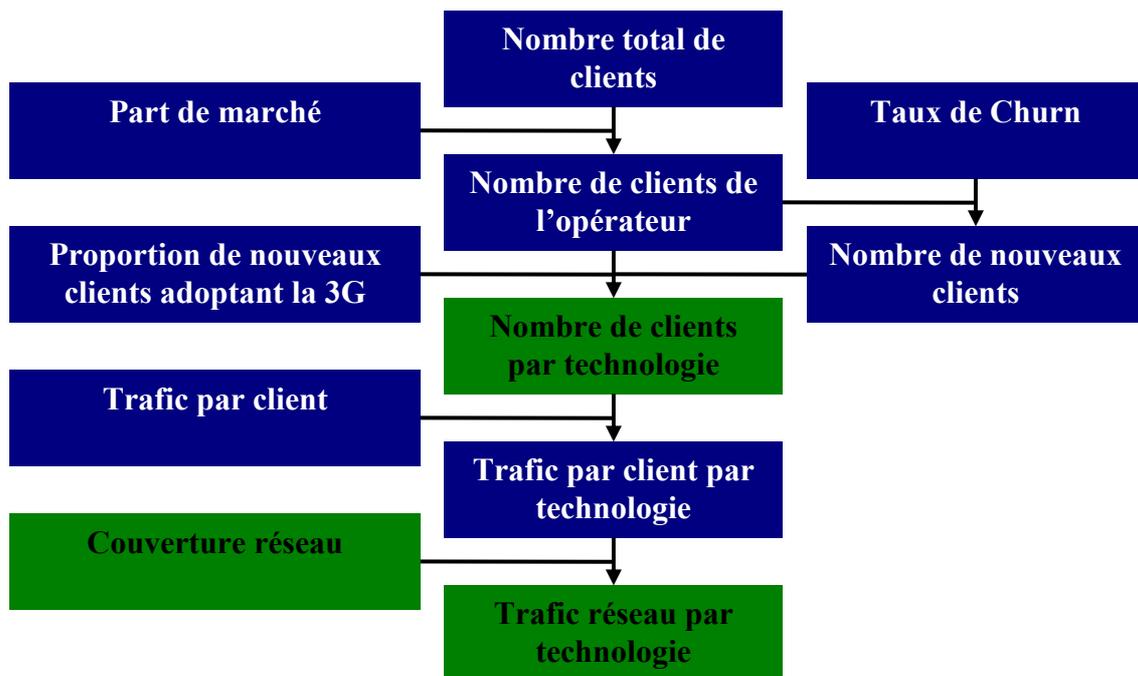
Les résultats de ce module sont utilisés pour modéliser le déploiement du réseau, qui est ensuite réalisé dans le module **réseau**. Il s'agit :

- du trafic réseau par géotype pour chaque service considéré dans le modèle ;
- du nombre de clients par technologie en distinguant entre 2G et 3G ;
- de la couverture réseau par géotype en distinguant entre 2G et 3G.

Dans le cadre de l'exercice de réconciliation, et donc de l'élaboration des modèles « opérateurs » (cf. Figure 1), ces paramètres seront calibrés avec les informations correspondant à la clientèle et à la couverture réseau des opérateurs (sous réserve de la transmission par les opérateurs de ces informations).

Le principe de l'algorithme utilisé est représenté sur le diagramme de la Figure 3.

Principales étapes de la modélisation réalisées dans le module trafic



Remarque : ce module, qui permet de calculer la demande d'un opérateur dit générique, ne sera pas utilisé dans son intégralité dans le cas des modèles alimentés par les données spécifiques des opérateurs qui incluront, à chaque fois qu'elles seront disponibles, les données réelles de demande des opérateurs.

Le classeur **trafic** est composé des feuilles présentées ci-dessous :

Scenario

Cette feuille permet de choisir le scénario calculé par le modèle en sélectionnant les hypothèses caractéristiques du scénario.

Au niveau des choix de couverture, cette feuille permet de sélectionner :

- la couverture 2G
- la couverture 3G
- le déploiement de l'HSDPA

En ce qui concerne la demande de l'opérateur, cette feuille permet de sélectionner :

- la proportion de nouveaux clients qui sont des clients 3G
- la part de marché de l'opérateur

En ce qui concerne le trafic de l'opérateur, cette feuille permet de sélectionner :

- le trafic voix moyen par utilisateur
- le surplus de trafic voix des clients 3G par rapport aux clients 2G (du fait que les premiers clients à adopter la 3G ont une consommation plus importante que la moyenne des clients)
- la proportion des clients 3G qui utilisent le service d'appels vidéo
- la proportion de minutes qui sont des appels vidéos lorsqu'une couverture 3G est disponible
- le nombre moyens de messages par clients
- le surplus de messages des clients 3G par rapport aux clients 2G (du fait que les premiers clients à adopter la 3G ont une consommation plus importante que la moyenne des clients)

Inputs

Cette feuille contient les différents paramètres de chacun des scénarios sélectionnés à la feuille « Scenario » et permet de les insérer dans le modèle.

En ce qui concerne les entrées qui correspondent à l'opérateur générique, elles sont formées grâce aux données des différents opérateurs. Pour les prévisions de demande, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- le trafic voix s'accroît de 0.5% par an
- le trafic SMS s'accroît de 1% par an
- le trafic donnée 2G décroît de 1% par an, car les plus grands utilisateurs de ces services migrent vers une technologie 3G
- le trafic donnée 3G décroît de 2% par an, car l'effet d'une grande demande induite par le fait que les plus grands utilisateurs de ces services sont les premiers à adopter la 3G est dilué lorsque la 3G devient une technologie de masse

Geotypes

Cette feuille synthétise les informations pour chaque géotype : aire, population, trafic.

Subscribers

Cette feuille permet d'élaborer des prévisions de parcs de clients pour chaque technologie (2G et 3G). Grâce à des hypothèses de saturation de marché et de croissance de la population, une prévision du nombre total de clients est proposée. Ce nombre de clients est ensuite multiplié par la part de marché de l'opérateur, ce qui donne son nombre de clients. Ensuite, une hypothèse sur le taux de churn permet de calculer le nombre de nouveaux contrats qui sont répartis entre les technologies 2G et 3G conformément au scénario choisi.

Traffic

Cette feuille permet d'estimer la demande des clients, en la répartissant selon les réseaux 2G ou 3G.

La première section de cette feuille est intitulée « Subscriber traffic ». Elle permet de calculer une demande annuelle totale des clients suivant qu'ils soient clients 2G ou 3G pour toutes les prestations à partir de la demande mensuelle par service, des proportions respectives d'on-net, d'entrants et de sortants. L'utilisation de données réelles est privilégiée lorsqu'elles sont disponibles, et des prévisions sont adoptées pour les prochaines années.

La seconde section est intitulée « Rebalancing of originating traffic on the basis of coverage ». Elle permet tout d'abord de répartir la demande 2G dans les géotypes où une couverture est disponible. Ensuite, elle permet de convertir le mix de trafic 3G en trafic 2G pour tenir compte de l'absence de réseau 3G :

- Tout d'abord, la demande totale de trafic 3G est calculée par géotype
- Pour chaque géotype et chaque service, la proportion de trafic d'un client 3G qui ne peut pas être originaire du réseau 3G est égale à la proportion de zones couvertes en 2G et non couvertes en 3G par rapport à la couverture totale en 2G (par géotype)
- Un tableau permet de fixer en plus la proportion du trafic d'un client 3G qui passe par un réseau 2G pour des raisons autres que des raisons de couverture (par choix de l'opérateur par exemple)
- Les deux éléments précédents permettent de calculer le trafic total des clients 3G qui utilise le réseau 2G, et celui qui utilise effectivement le réseau 3G.

La troisième section est intitulée "Rebalancing on-net calls where the originating party is on its own network". Elle permet de tenir compte du fait qu'un appel compté comme on-net peut en fait utiliser le réseau 2G et le réseau 3G, et que techniquement, il est plus correct de le séparer en un appel entrant sur une technologie et un appel sortant sur l'autre. On ne s'intéresse ici qu'aux appels issus de clients qui ne sont pas en situation de roaming.

- On calcule la proportion d'appels on-net issus d'un client 2G qui restent sur le réseau 2G : c'est la proportion d'appels on-net entre deux abonnés 2G sommée à la proportion d'appels d'un abonné 2G vers un abonné 3G qui est en roaming sur le réseau 2G
- On calcule la proportion d'appels on-net 3G qui restent sur le réseau 3G : c'est la proportion d'appels on-net entre deux abonnés 3G diminué de la proportion d'abonnés 3G en roaming sur le réseau 2G
- Les trafics sont corrigés. Les appels on-net sont corrigés grâce aux calculs précédents. Le nombre d'appels entrants 2G est augmenté des appels issus des clients 3G (vers un client 2G) et des appels vers les clients 3G qui sont en roaming sur le réseau 2G. Le nombre d'appels sortant 2G est augmenté de la des appels on-net 2G qui sont des appels vers des clients 3G qui ne sont pas en situation de roaming. Le nombre d'appels

entrants 3G est augmenté de la proportion d'appels on-net issus de clients 2G appelant en fait un client 3G qui n'est pas en situation de roaming. Le nombre d'appels sortants 3G est augmenté du nombre d'appels on-net de clients 3G qui sont des appels vers des clients 2G ou des clients 3G en situation de roaming.

La quatrième section est intitulée "Rebalancing of calls originating from subscribers that are roaming on a 2G network". Elle permet de corriger les trafics pour les appels issus de clients 3G qui sont en fait en situation de roaming sur un réseau 2G :

- On prend les équivalents de trafics 2G des trafics 3G initiaux (par exemple, en 2G, les appels vidéos deviennent des appels voix)
- On fait les retraitements qui correspondent aux cas on-net (comme dans la section précédente)
- On trouve les trafics réseaux 2G et 3G finaux

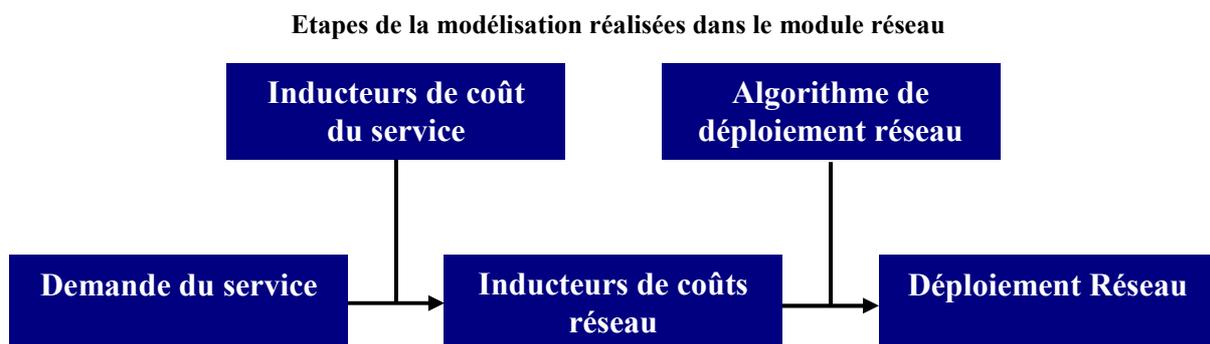
Une cinquième section intitulée "Overall check - is all traffic accounted for?" permet de vérifier que l'ensemble du trafic est bien comptabilisé.

Une sixième section intitulée "Increase in 3G data traffic due to HSDPA launch" permet de modéliser un scénario où le HSDPA est déployé et le trafic de données 3G est plus important.

B.2 Le module réseau

Ce module permet d'estimer pour chaque type d'éléments de réseau le nombre d'actifs (i.e. d'équipements) qui doivent être déployés pour répondre à une demande donnée. La construction d'un tel modèle est nécessairement simplificatrice : il ne s'agit donc pas de reproduire exactement l'ensemble des pratiques de déploiement des opérateurs de réseaux mobiles, mais bien de proposer un algorithme de déploiement réaliste mais d'une relative simplicité afin de comprendre, dans leurs grandes masses, les coûts supportés par les opérateurs mobiles.

Le principe de l'algorithme utilisé est représenté sur le diagramme de la Figure 4.



Le classeur **réseau** est composé des feuilles présentées ci-dessous :

Linked inputs

Cette feuille reprend les informations du module trafic que le déploiement réseau doit assurer : le trafic par géotype, la couverture 2G et 3G par géotype, le nombre de clients.

Param – 2G

Cette feuille contient les paramètres caractéristiques au déploiement d'un réseau 2G tels que :

- la disponibilité des fréquences,
- les probabilités de blocage du réseau,
- les paramètres de compression et de capacité pour la voix et la donnée,
- la durée moyenne des différents types d'appel,
- la superficie couverte par les cellules,
- les types de cellules (pico, micro, macro, 900, 1800...),
- le nombre de transmetteurs,
- la largeur de bande disponible,
- le nombre de BTS par site,
- les caractéristiques des différents éléments de cœur de réseau.

Remarque : dans le cas des modèles adaptés à la description d'opérateurs particuliers, des paramètres spécifiques permettant de tenir compte d'un changement de plages de fréquences disponibles devront être ajoutés. Par exemple, un opérateur qui aurait disposé de fréquences 1800 pour sa couverture et qui a été amené à modifier de nombreux sites pour passer à une plage de fréquences 900 a supporté des coûts de migration additionnels qu'il convient de prendre en compte.

Param – 3G

Comme pour les paramètres 2G, cette feuille contient les paramètres caractéristiques du déploiement d'un réseau 3G.

Dans cette version du modèle, la redistribution éventuelle des fréquences de la bande 900 de la 2G pour une utilisation 3G n'est pas prise en compte.

Param – other

Cette feuille contient les paramètres caractéristiques des éléments de réseau partagés entre les réseaux 2G et 3G tels que les sites, les liens de collecte (backhaul), les commutateurs, la transmission de cœur de réseau et les serveurs de messagerie.

Inducteurs de coût (Cost drivers)

Cette feuille permet de convertir le trafic généré par la demande en inducteurs de coûts des différents éléments de réseau. Le trafic à l'heure pleine est tout d'abord calculé (en minutes de voix ou de visiophonie, en SMS ou en Mb de données), puis converti en Mbits/s. Pour certains éléments de réseau tels que les HLR, l'inducteur de coût n'est pas le trafic mais le nombre de clients. Le trafic exprimé en Mbits et le nombre de clients correspondent aux deux inducteurs de coûts retenus dans le modèle.

Ensuite, les usages relatifs des services pour les différents inducteurs de coûts du réseau sont calculés (pour le MSC ou pour la transmission cœur de réseau notamment).

Enfin une matrice associe les services aux inducteurs de coûts du réseau. L'ensemble du trafic de l'heure pleine est converti sur ces inducteurs de coûts.

Les éléments pour lesquels les inducteurs de coûts peuvent varier par géotypes sont traités séparément (trafic radio par exemple).

Reasonable growth inputs

Cette feuille inclut des données d'entrée telles que l'utilisation des éléments de réseau, le facteur « *scorched node* » qui permet de prendre en compte les contraintes de déploiement des opérateurs, et la durée d'anticipation d'achat des équipements.

Network design – 2G

Cette feuille permet de calculer le nombre d'éléments de réseau 2G nécessaires pour satisfaire la demande déterminée dans le module **trafic** (nombre de clients, trafic des clients, couverture).

Tout d'abord, le nombre de stations de bases nécessaires est dénombré en calculant successivement :

- le nombre de sites nécessaires pour assurer le réseau de couverture. Ce réseau de couverture est effectué à l'aide de macro cellules 900 MHz (pour l'opérateur générique¹¹) ;
- la capacité des sites des cellules macro, micro ou pico en 900 et en 1800 MHz ;
- la demande par géotype ;
- la capacité incrémentale nécessaire qui est alors répartie selon les types de cellules.
- le nombre de sites nécessaires pour écouler cette capacité, ce qui permet enfin d'estimer le nombre total de sites nécessaires.

Remarque : la signalisation est prise en compte en isolant les canaux réservés (1/8 des canaux est attribué à la signalisation tandis qu'un canal par secteur est réservé au GPRS) et en modifiant la table de conversion en Erlangs pour tenir compte de cette pré-allocation.

Ensuite, le nombre de TRX nécessaires par type de cellules est calculé à partir de la capacité requise par rapport à l'année précédente et de la capacité moyenne d'un secteur.

Le nombre de BTS est calculé à partir du nombre moyen de BTS par site.

Les BSC sont dimensionnés à partir du nombre de TRX du réseau. Les ports sont par contre dimensionnés en fonction du nombre de liens backhaul d'une part, et du nombre de BTS d'autres part.

Les MSC sont dimensionnés en fonction d'un déploiement minimal mais aussi en fonction du nombre de mises à jour de localisation et du nombre de tentatives d'appels.

¹¹ Ce choix de considérer un opérateur qui dispose dès le début de son activité d'une plage de fréquence 900 ne correspond pas à la réalité de l'ensemble des opérateurs métropolitains.

Les SMSC sont dénombrés à partir du nombre de messages à l'heure pleine.

Network design – 3G

L'algorithme utilisé pour le déploiement de la 3G est proche de celui qui est utilisé pour le réseau 2G. L'Autorité a conscience que cette hypothèse est une simplification de la réalité effective du déploiement 3G des opérateurs mobiles qui optimisent leurs réseaux pour tenir compte des différentes catégories de services utilisant l'interface radio et des différentes contraintes de ces services : probabilité de blocages différentes, latence... Cependant, les algorithmes de déploiement effectivement utilisés par les opérateurs sont en général confidentiels et très complexes à mettre en œuvre. Afin de répondre aux impératifs de transparence et de simplicité, l'Autorité propose à ce stade d'adopter une approche similaire à celle développée pour le réseau 2G.

Network design – other

Cette feuille permet de tenir compte du partage des sites entre les réseaux 2G et 3G. Ce partage implique non seulement une réduction du nombre de sites mais aussi une mutualisation des liens de collecte.

Cette feuille permet également d'estimer le nombre de HLR et de serveurs de messagerie qui sont nécessaires dans le réseau, dimensionnés par le nombre total de clients.

Le trafic du cœur de réseau est également dimensionné sur l'ensemble du trafic 2G et 3G.

Asset demand for costs

Cette feuille récapitule de manière exhaustive le nombre d'éléments requis chaque année pour le déploiement du réseau.

Element output

Cette feuille rassemble les résultats du module **réseau** :

- Trafic par type de prestation
- Facteurs de routage
- Les facteurs d'utilisation des différents éléments de réseau

Ces éléments ne sont pas utilisés directement dans cette version du modèle mais recalculés dans les feuilles où ils sont nécessaires.

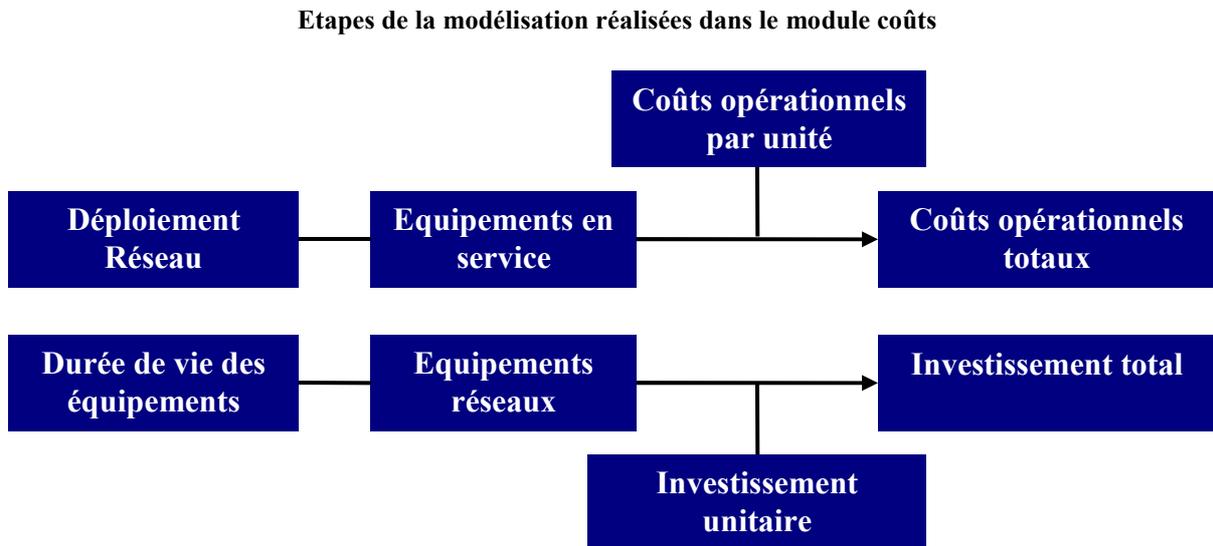
Erlang B

Cette feuille inclut les tables de conversions en Erlangs-B. Les différentes colonnes permettent de tenir compte de la signalisation et du traitement du GPRS.

B.3 Le module coûts

Le module **coûts** calcule l'investissement et les dépenses opérationnelles (appelées encore « opex ») requis pour le déploiement du réseau tel que modélisé au niveau du module « réseau ».

Le principe de l'algorithme utilisé est représenté sur le diagramme de la Figure 5.



Le classeur **coûts** est composé des feuilles présentées ci-dessous :

Asset demand for costs

Cette feuille permet de lisser la demande en équipements afin d'avoir de ne pas avoir des diminutions et augmentations successives du nombre d'éléments de réseau. Un seul pic par type d'éléments est possible : le nombre d'éléments croît avant ce pic et décroît ensuite.

Unit investment

La valeur de l'investissement est calculée en prenant en compte la variation intrinsèque des coûts unitaires des équipements grâce au prix de l'actif moderne équivalent (MEA). Le MEA prend également en compte, au delà des variations temporelles des prix des équipements, l'évolution de la capacité de ces derniers. Par exemple, le MEA sera identique, égal à -50% si le prix d'un équipement HLR a été divisé par deux à capacité inchangée, et si la capacité d'un équipement HLR a été multipliée par 2 à prix constant.

Total investment

L'investissement total est obtenu par multiplication de l'investissement unitaire par le nombre d'éléments achetés.

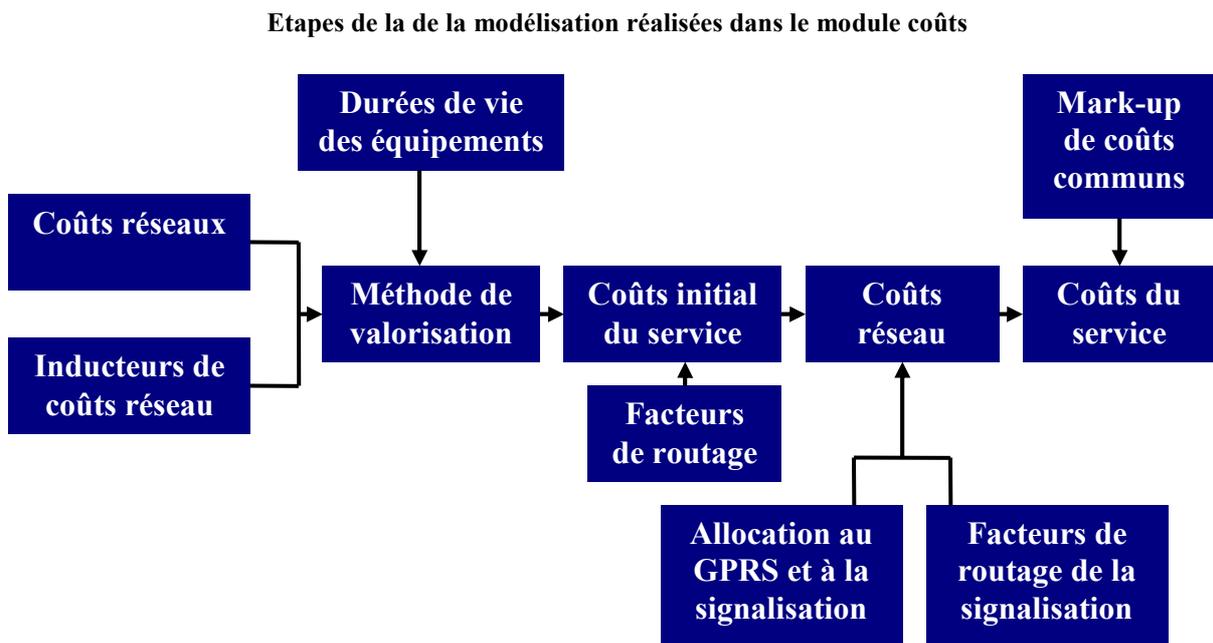
Unit expenses / Total expenses

Ces deux feuilles réalisent les mêmes opérations pour les coûts opérationnels.

B.4 Le module coûts par service

Le module **coûts par service** permet d'allouer les coûts aux services, en choisissant une méthode de valorisation des actifs : soit basée sur les coûts historiques, soit dite de dépréciation économique.

Le principe de l'algorithme utilisé est représenté sur le diagramme de la Figure 6.



Le classeur **coûts par service** est composé des feuilles présentées ci-dessous :

Signalling

Cette feuille permet d'allouer les coûts de la signalisation sur les prestation correspondantes par le calcul direct de la charge de signalisation de chacun des services.

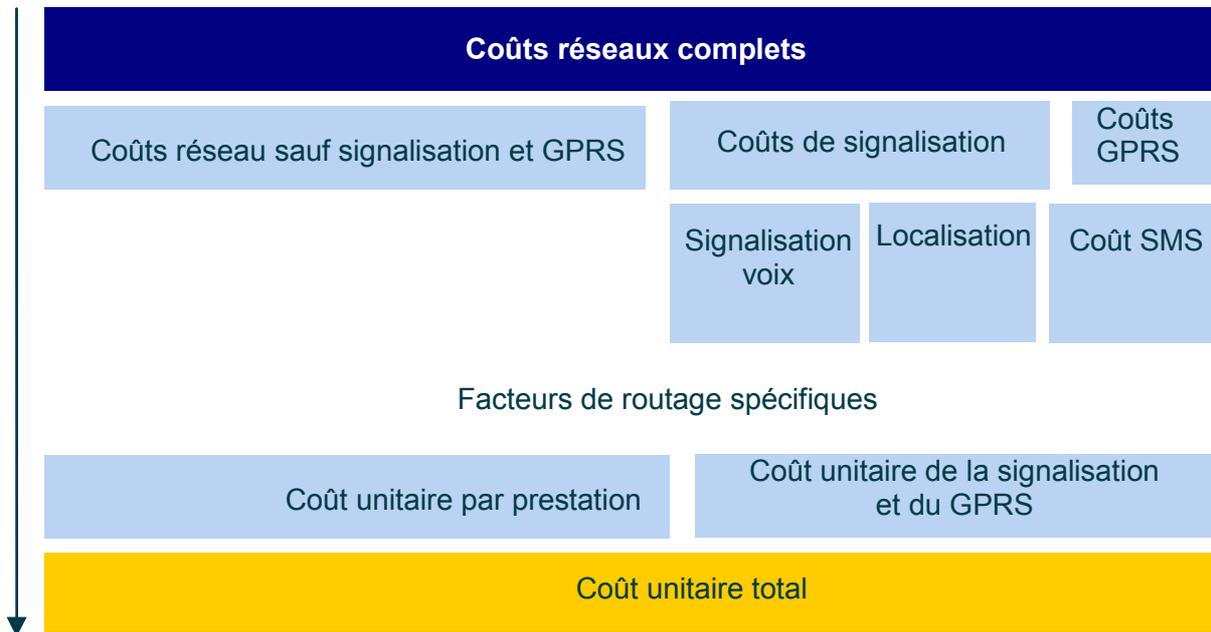
HCA

Cette feuille calcule les coûts des différents éléments avec la méthode de dépréciation historique qui, comme rappelée précédemment, est utilisée dans le cadre de l'élaboration des restitutions comptables transmises à l'Autorité (HCA pour *Historical Cost Accounting*). Elle calcule successivement la dépréciation historique, le coût du capital et les coûts d'exploitation.

HCA Service

Cette feuille alloue les coûts aux différents services en séparant –en amont- les coûts de signalisation qui font l'objet d'une allocation spécifique (voir Figure 7).

Principe de l'allocation des coûts aux services



B.5 Le module alternatif coûts par service

Ce module permet de tester une méthode de dépréciation économique alternative : n° 05-0834 en date du 15 décembre 2005 définissant la méthode de valorisation des actifs de la boucle locale cuivre ainsi que la méthode de comptabilisation des coûts applicable au dégroupage total.

CCE

Cette feuille calcule les coûts des différents éléments avec la méthode de dépréciation économique : elle utilise les résultats des feuilles CCE1 à CCE100.

CCE Service

Cette feuille alloue les coûts aux différents services en séparant –en amont- les coûts de signalisation qui font l’objet d’une allocation spécifique (voir Figure 7).

CCE1 à CCE100

Ces feuilles calculent la dépréciation relative à chacun des éléments de réseau : les éléments ne peuvent pas être traités simultanément car la méthode de dépréciation économique doit prendre en compte pour chacun sa durée de vie et son progrès technique spécifique.