

**CONSULTATION PUBLIQUE**

**Octobre 2008**

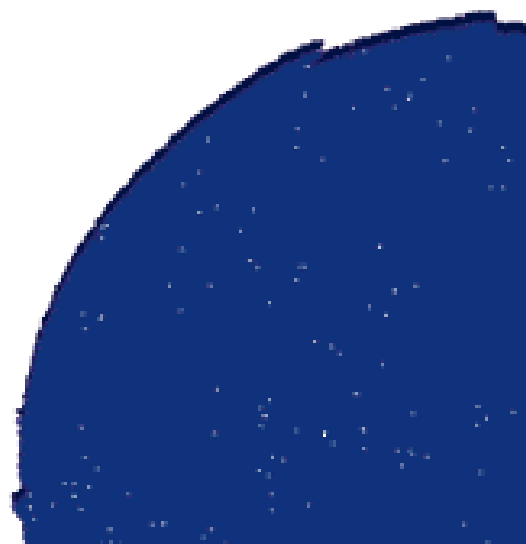
## **Consultation publique sur le modèle réglementaire du coût de collecte**

---

**Notice explicative**

**ARCEP**  
*www.arcep.fr*

**AUTORITÉ DE RÉGULATION**  
*des Communications électroniques  
et des Postes*



## INTRODUCTION

Le modèle présenté ici est un modèle réglementaire de coût d'un réseau de collecte d'un opérateur efficace proposant des offres haut débit nationales fondées sur du dégroupage.

France Telecom déploie un réseau similaire pour collecter les trafics téléphonique et haut débit. Les mêmes outils peuvent permettre de modéliser le réseau de collecte de l'opérateur historique, avec des paramètres vraisemblablement différents.

Le modèle est présenté avec un certain nombre de paramètres de référence pour un opérateur alternatif de référence, efficace, s'adressant à des clients résidentiels au premier semestre 2009. Ces paramètres sont susceptibles d'évoluer dans le temps.

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

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

L'Autorité souhaite donc attirer l'attention des acteurs économiques sur le fait que le présent modèle ne peut directement permettre d'évaluer la rentabilité d'un plan d'affaires pluriannuel d'un opérateur de communication électronique en particulier.

## PRESENTATION GENERALE

### Objectif

Le modèle réglementaire de coût de collecte est complémentaire au modèle réglementaire du coût de l'accès dégroupé publié depuis novembre 2004 et au modèle de coûts des fournisseurs d'accès à Internet publié depuis juin 2006.

Le présent modèle réglementaire, comme les autres modèles publiés, est susceptible d'être utilisé par l'Autorité dans le cadre de ses missions, et notamment pour apprécier l'espace économique entre le dégroupage et les offres bitstream de France Télécom.

Les paramètres et méthodes publiées ne préjugent pas, à ce stade, des paramètres qui pourraient être retenus par l'Autorité dans le cadre d'une décision opposable, en fonction des différentes utilisations possibles du modèle. Le modèle est paramétrable et peut le cas échéant être utilisé par d'autres juridictions, éventuellement avec d'autres paramètres et en le combinant avec d'autres modèles de coût.

### Périmètre

Le périmètre du modèle est limité aux réseaux de collecte infrarégionaux. Le présent modèle ne prend en compte ni les réseaux interrégionaux ni les réseaux internationaux. Il permet de modéliser les réseaux de collecte entre un point de présence régional, typiquement installé dans la Préfecture de région et une partie, paramétrable, des répartiteurs de la région.

Pour représenter le réseau complet d'un opérateur, il serait nécessaire d'ajouter un réseau interrégional aux réseaux infrarégionaux pris en compte par le présent modèle. Le descriptif de tels réseaux a été publié par l'Ortel.

Le modèle prend en compte les coûts suivants

- les coûts de génie civil ou d'IRU ;
- les couts des points de présence de l'opérateur (bâtiment et environnement) ;
- les coûts de transmission ;
- les coûts de commutation et de routage ;
- les coûts de pénétration dans les sites de France Télécom.

Le modèle exclut les coûts d'achat du dégroupage proprement dit, c'est-à-dire les paires de cuivre, les DSLAM, l'hébergement dans les répartiteurs de France Télécom et ses prestation connexes. Ces coûts sont pris en compte par le modèle de coût des accès dégroupés publié par l'Autorité. De même, le modèle exclut les coûts d'achat des offres bitstream auprès de France Télécom et le coût des équipements actifs spécifiques aux offres bitstream.

Les coûts de fourniture du service aux clients finaux ne sont pas pris en compte car ils sont décrits dans le modèle public de coût des fournisseurs d'accès à Internet publié par l'Autorité. De même les éventuels coûts commerciaux ne sont pas pris en compte.

## Structure

Le modèle utilise en entrée quatre types de données :

- une liste ordonnée de répartiteurs comptant chacun un certain nombre de lignes principales ;
- des longueurs et tracés de réseaux obtenus grâce aux outils de modélisation de tracé de réseau développés par l'Autorité ;
- une liste d'agglomérations permettant de localiser les points de présence (notés PoP dans la suite du document) des opérateurs ;
- des hypothèses et paramètres technico-économiques de référence pour un opérateur alternatif efficace.

Les principales étapes de modélisation d'un réseau sont :

- choix d'un certain nombre de points extrémités ;
- définition d'une architecture de réseau, notamment en terme de niveau de sécurisation ; modélisation de l'architecture à l'aide des outils de tracé de réseaux ;
- détermination de la longueur des réseaux modélisés ;
- détermination du nombre de points de présence, localisation et dimensionnement des équipements actifs en fonction des paramètres technico-économiques ;
- calcul des coûts de réseau, en fonction des longueurs calculés précédemment, du nombre de points de présence et des paramètres technico-économiques.

L'Autorité rappelle enfin l'un des principaux objectifs du présent modèle est d'évaluer si l'espace économique entre le dégroupage et l'offre bitstream est incitatif à l'extension de la couverture géographique du dégroupage. Le modèle a donc uniquement vocation à estimer les coûts de collecte d'un opérateur alternatif efficace pour un abonné dégroupé.

## MODELISATION TOPOLOGIQUE

Les paramètres visent à modéliser le réseau de collecte d'un opérateur alternatif efficace commercialisant des offres essentiellement auprès de clients résidentiels à l'échelle métropolitaine. Cet opérateur a développé un réseau de dégroupage tout IP.

L'opérateur dessert un point de livraison du trafic IP par région, ainsi qu'un certain nombre de répartiteurs. Région par région, les outils de modélisation sont utilisés de la manière suivante :

- liste des points : un Giga Pop et les NRA dégroupés
- brique de triangulation appliquée à la liste des points retenus ;
- écrêtage des arrêtes interrégionales (voir annexe B) ;
- écrêtage des arêtes de longueur supérieure à 80 km (voir annexe C) ;
- brique de desserte pour relier les points retenus ;
- détermination de la longueur du réseau modélisé.

A ce stade, il est considéré qu'un réseau tout IP d'un opérateur alternatif adressant essentiellement la clientèle résidentiel n'est pas bouclé. En effet, l'Autorité estime, au regard des informations dont elle dispose, que le bouclage minimum des réseaux tout IP se fait essentiellement sur le réseau national et non sur les réseaux infrarégionaux.

L'opérateur installe un PoP dans la préfecture de région, puis un PoP par agglomération dans laquelle il dégroupé au moins un répartiteur.

Un tel réseau est présenté en annexe D.

L'écrêtage des arêtes trop longues est proposé, dans la mesure où le modèle ne prévoit pas la prise en compte de coûts de sites de régénération. Pour tenir compte de cet effet et au regard des informations dont elle dispose, l'Autorité a retenu un écrêtage des arêtes supérieures à 80 km.

Au vu des éléments dont elle dispose, et en l'absence d'éléments plus précis sur les règles d'ingénieries sous-jacentes, l'Autorité considère qu'un opérateur installe un PoP par agglomération dans laquelle il dégroupé au moins un répartiteur.

Dans la mesure où il est estimé qu'un opérateur alternatif efficace utilise un réseau tout IP pour desservir ses abonnés dégroupés, il n'est pas fait de distinction entre opérateurs dans le cadre du présent modèle selon leur modalité d'achat des offres bitstream de France Télécom.

## MODELISATION TECHNICO-ECONOMIQUE

### Parc de clients

Le nombre de clients d'un opérateur est calculé vague de déploiement par vague de déploiement. Pour une vague donnée, le nombre de client résulte de la multiplication du nombre de lignes principales des répartiteurs de cette vague, du taux de pénétration moyen du haut débit et de la part de marché de l'opérateur. Les hypothèses retenues correspondent à des prévisions au 31 mars 2009 :

- le nombre de lignes principales de chaque site est normalisé de telle manière que le total du nombre de lignes principales en France soit de 31 millions ;
- on estime à 98 % du parc les lignes qui seront rattachées à un répartiteur équipé en DSL à cette date ;
- le nombre d'abonnés DSL en métropole au 31 mars 2009 est estimé à 17,7 millions, à partir de projections fondées sur l'évolution constatée de la croissance du haut débit sur les mois passés ;
- le taux de pénétration du DSL au 31 mars 2009 est ainsi estimé à 58 % des lignes principales dans chaque répartiteur, de manière homogène sur l'ensemble du territoire métropolitain ;
- la part de marché d'un opérateur alternatif efficace est estimée à 20 %.

Il convient de noter que la taille cumulée des répartiteurs telle que publiée par France Telecom sur son site Internet est significativement différente de 31 millions, du fait d'un arrondi systématique de taille. Un retraitement, par approximation au deuxième degré de la distribution réelle des tailles des répartiteurs au sein de chaque tranche d'arrondi a été effectué. La liste retraitée des tailles de répartiteurs est publiée simultanément au présent modèle.

Suite à la consolidation du marché ces dernières années, l'Autorité constate que les deux principaux concurrents de France Télécom disposent désormais d'une part de marché de l'ordre de 20 %.

### Coût du linéaire de réseau passif

Le modèle topologique permet de déterminer des longueurs de réseau à vol d'oiseau, ne tenant donc pas compte d'éventuelles contraintes géographiques et de la réalité du terrain. Un facteur de passage entre la longueur du réseau calculé et la longueur du réseau réel doit donc être intégré au modèle économique.

Le facteur de passage a été estimé d'une part en fonction des réponses des acteurs à la consultation publique du 30 janvier 2007, d'autre part en recalant les réseaux virtuels issus du modèle topologique sur un certain nombre de réseaux réels, notamment ceux déployés dans le cadre de projets de collectivité dont les caractéristiques sont publiques. Au regard de l'ensemble de ces informations, un facteur de passage égal à 1,5 a été retenu.

En pratique, le chiffre de 1,5 semble correct en zone urbaine, mais pas en zone rurale ni en LFO, où il serait plutôt proche de 1,2 ou 1,3. Au vu de ses estimations, l'Autorité considère que le facteur de passage retenu de 1,5 est probablement légèrement surévalué en moyenne. Néanmoins, elle estime que cette surestimation permet de compenser la non-prise en compte des coûts de réoptimisation du réseau entre chaque stade de déploiement. En effet, le modèle ne prend pas en compte les coûts de réoptimisation du réseau entre les différents stades de déploiement, dans la mesure où il évalue le tracé de réseau optimal pour un opérateur qui dégrouperait tous les NRA concernés en une seule fois, alors que ceci se fait nécessairement de manière progressive.

Les longueurs de réseau passif calculées par multiplication des données issues du modèle topologique et du facteur de passage doivent être transformées en coûts pour les opérateurs. Les hypothèses retenues sont les suivantes :

- pour fournir du haut débit, un opérateur doit disposer d'une paire de fibre dédiée au haut débit par artère ; il peut disposer d'autres fibres dédiées à d'autres services.
- le coût net de cette paire de fibre haut débit est de 1,5 euros par an.
- la proportion des liens LFO mutualisés entre deux opérateurs est de 33 %

L'Autorité note en effet que l'extension du dégroupage se poursuit désormais essentiellement via LFO, et retient donc la valeur de 1,5 euros par mètre linéaire et par an.

En outre, l'Autorité applique à cette valeur un taux de mutualisation entre deux opérateurs de 33 % des liens LFO. Cette mutualisation est en effet explicitement autorisée dans l'offre publique « *de lien fibre optique NRA-NRA et NRA-POP de France Télécom* »

Le modèle prend enfin en compte un coût de pénétration dans les sites de France Telecom, répartiteurs, Giga Pop et SRHD desservis de 10 000 € amortis sur cinq ans. Les autres coûts liés à la colocalisation d'équipements liés au dégroupage dans les répartiteurs de France Telecom, couverts par le modèle de l'accès, ne sont pas pris en compte ici.

### **Coût de bâtiment**

Le déploiement d'un réseau de collecte régionale induit le déploiement de points de présence. Leur coût global pour les opérateurs alternatifs recouvre des coûts immobiliers, des coûts liés à leur desserte et des coûts liés à l'environnement technique des équipements actifs.

Il est proposé de retenir les hypothèses suivantes pour les postes de coût initiaux et récurrents liés aux points de présence, hors coûts des équipements actifs :

- un coût de mise aux normes du local, par l'établissement d'un raccordement au réseau fibre de collecte et l'installation des travées ; ce coût est estimé forfaitairement à 10 000 €, amorti sur cinq ans ;
- un coût de location ou d'amortissement d'achat du local, d'alimentation électrique des équipements actifs et de maintenance de l'environnement technique ; le modèle retient l'hypothèse selon laquelle une seule baie est nécessaire par opérateur et par point de présence ;
- le coût récurrent du local et de l'environnement est estimé à 1294 € par baie et par mois, identique au coût récurrent que supporterait un opérateur alternatif pour localiser une baie dans un local de France Telecom selon les tarifs de l'offre de référence dégroupage en vigueur, eux-mêmes orientés vers les coûts ;
- un coût de raccordement du point de présence au premier site, Giga Pop, SRHD ou répartiteur desservi ; ce coût est estimé à 6 000 € par an, qui représente le coût d'une location longue durée d'une paire de fibre sur 3 km.

### **Coût des équipements actifs**

La valorisation du coût de déploiement des différents équipements actifs suppose de déterminer leur nombre et localisation, leur dimensionnement, leur coût d'achat et d'installation, leur durée d'amortissement, ainsi que les coûts d'exploitation et maintenance associés.

Les paramètres visant à modéliser le réseau de collecte d'un opérateur alternatif efficace ayant développé un réseau de dégroupage tout IP, l'Autorité retient uniquement un coût des équipements actifs IP utilisés pour les abonnés dégroupés. Ces coûts intègrent notamment les coûts des équipements WDM, lorsque ceux-ci sont nécessaires.

Aucun opérateur n'ayant fourni une estimation précise des coûts unitaires des routeurs IP ni précisé la structure de leur déploiement lors de la consultation publique du 30 janvier 2007, l'Autorité a retenu l'approche suivante pour estimer leur coût :

- un coût global de 31,1 millions d'euros d'immobilisations brutes d' « équipements de transmission routage IP » pour Free au 31 décembre 2007, selon ses comptes audités ;
- un coût annuel d'exploitation et de maintenance égal à 10 % du coût initial ;
- un taux de remplissage classique de 70 % ;
- une hypothèse de débit moyen de 100 kbit/s par abonné ;
- un taux de progrès technique de 25 % par an ;
- une durée d'amortissement de 5 ans ;
- un nombre de 2,4 million d'abonnés, correspondant au nombre d'abonnés dégroupés de Free au 31 décembre 2007.

L'Autorité estime sous ces hypothèses que le coût des équipements actifs déployés par un opérateur alternatif efficace utilisant des équipements IP et WDM est de 2,5 euros par Mbit/s et par mois sur son réseau de collecte infrarégional de dégroupage.

### **Coûts d'ingénierie et coûts communs**

Les coûts d'ingénierie représentent l'ensemble des coûts encourus par l'opérateur pour faire fonctionner son réseau. Ces coûts comprennent essentiellement des coûts de personnel en charge des études préalables au déploiement du réseau. Ces coûts portent ainsi à la fois sur les études de topologie du réseau et l'achat des divers équipements actifs et prestations extérieures (génie civil ou IRU notamment).

L'Autorité propose de retenir un coût annuel d'ingénierie égal à 5 % du total des coûts techniques annuels encourus par l'opérateur (amortissement annuel des coûts de réseau, coût des équipements actifs, coût de pénétration, coût des points de présence).

Le taux de coût commun retenu à ce stade par l'Autorité est de 5,83 %. Celui-ci porte à la fois sur le total des coûts techniques et sur les coûts d'ingénierie.

Les coûts commerciaux, représentant les coûts encourus par les opérateurs tiers pour commercialiser leurs prestations sur les marchés de gros aval, ne sont en revanche plus pris en compte. Depuis 2003, date de la première publication du modèle de l'accès, il apparaît que l'intégration verticale des opérateurs alternatifs est devenue une structure de référence.

### **Part des coûts alloués au haut débit**

Une part de 100 % du coût total du réseau est allouée au haut débit résidentiel.

### **Hypothèses économiques**

#### *Coût du capital*

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



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

- en l'absence de retour depuis la dernière consultation publique du 30 janvier 2007, un coût des fonds propres après impôts de 12,4 % est retenu. Il correspond à un coût du capital de 19 % avant impôts.
- le coût de la dette à long terme est estimé à 5,6 %. Il correspond à la somme du taux sans risque défini précédemment, auquel s'ajoute une prime de risque de la dette de l'entreprise. Il incorpore une prime de dette de 1,25 %, cohérente avec le levier d'endettement cible, et qui tient compte des conditions de financement plus « resserrées » que lors du dernier exercice de fixation du taux de rémunération du capital. Cette valeur est celle retenue par l'ARCEP dans sa décision n° 2008-0162, en date du 7 février 2008, fixant le taux de rémunération du capital employé pour évaluer les coûts et les tarifs des activités fixes régulées de France Télécom pour les années 2008 et 2009.
- enfin il est considéré que l'opérateur a une structure de capital composée à 40 % de dette et à 60 % de fonds propres, reflétant de manière standard la structure du passif d'un bilan.

Le coût du capital avant impôt d'un opérateur alternatif ainsi déterminé, et retenu dans le modèle, est alors de 13,59 %.

#### *Méthode d'amortissement des équipements actifs*

Certains éléments entrant dans la chaîne de production des accès DSL sont caractérisés par un investissement initial qui devra être renouvelé périodiquement pour la mise à niveau ou le remplacement de ces équipements. C'est le cas des équipements actifs, type routeur IP.

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

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

La redevance annuelle  $r$  équivalente à une dépense initiale  $F$  est alors calculée comme indiqué ci-dessous, par actualisation des flux annuels avec le coût du capital  $a$  de l'entreprise et le taux de progrès technique  $g$  de l'actif considéré :

$$F = \sum_{n=0}^4 \frac{r}{(1+h)^n}, \text{ où } (1+h) = (1+a) * (1+g) \text{ ce qui conduit à } r = F / 3,2 \text{ pour 5 ans, valeur retenue}$$

dans le modèle.

#### *Méthode d'amortissement des équipements passifs*

Les équipements passifs doivent également être amortis sur leur durée de vie. Il s'agit notamment :

- des coûts de mise aux normes des locaux, d'établissement d'un raccordement au réseau fibre de collecte et d'installation des travées ;
- des coûts de location ou d'amortissement d'achat du local, d'alimentation électrique des équipements actifs et de maintenance de l'environnement technique ;
- des coûts de pénétration dans les sites France Télécom.

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

Ces équipements passifs sont caractérisés par un taux de progrès technique nul, c'est-à dire que leur prix de marché est constant au cours du temps et que l'annuité d'amortissement calculée selon cette méthode est également constante au cours du temps.

La somme des redevances annuelles  $r$  équivalentes à une dépense initiale  $F$  est alors calculée comme indiqué ci-dessous, par actualisation des redevances annuelles avec le coût du capital  $a$  de l'entreprise :

$$F = \sum_{n=0}^{T-1} \frac{r}{(1+a)^n} , \text{ où } T \text{ est la durée de vie de l'équipement considéré.}$$

## RESULTATS

Dans le fichier Excel du modèle réglementaire de coût de collecte publié, l'Autorité a effectué les calculs des coûts de déploiement pour un réseau de dégroupage tout IP pour plusieurs stades de déploiement en dégroupage.

L'hypothèse retenue dans le modèle publié est celle d'un dégroupage des répartiteurs dans l'ordre exact de leur équipement en DSL par France Telecom. Les stades retenus sont constitués des 500, 1000, 1500, 2000 et 2500, 3000 et 3500 premiers répartiteurs ouverts au DSL par France Télécom. Ils sont numérotés de 1 à 7.

Un opérateur a précisé dans sa contribution à la consultation publique que l'ordre de dégroupage des NRA n'est pas directement celui de leur taille décroissante, le dégroupage se faisant généralement pas groupes de NRA, proches les uns des autres. L'Autorité s'accorde avec cette analyse. C'est pourquoi elle a retenu un ordre de dégroupage correspondant à un ordre réel et avéré de déploiement, celui de l'ouverture au DSL des répartiteurs par France Télécom.

Le tableau ci-dessous, extrait du fichier Excel, rassemble les résultats donnés par le modèle, pour les vagues de déploiement les plus récentes, en termes de coût de collecte par mois et par abonné pour chacun des stades de déploiement de répartiteurs considérés par l'Autorité, en coût moyen d'une part et en coût incrémental d'autre part.

L'utilisation du coût incrémental est pertinente pour évaluer si l'espace économique entre le dégroupage et l'offre bitstream est incitatif à l'extension de la couverture géographique du dégroupage. À ce jour, au regard du dispositif de régulation mis en œuvre par l'Autorité, le test pertinent consiste en effet à comparer le coût incrémental d'une extension de déploiement d'un opérateur alternatif efficace aux tarifs de bitstream de l'opérateur historique.

| stade de déploiement en dégroupage<br>(nombre de NRA dégroupés) | coût par abonné dégroupé et par mois | coût incrémental par abonné dégroupé et par mois |
|---|--------------------------------------|--|
| stade 4: 2000 NRA   | 1,9                                  | 3,5  |
| stade 5: 2500 NRA   | 2,1                                  | 3,9  |
| stade 6: 3000 NRA   | 2,3                                  | 4,2  |
| stade 7: 3500 NRA   | 2,4                                  | 5,0  |

## ANNEXE A - DESCRIPTION DES ONGLETS DU FICHIER EXCEL

### Liste NRA

Cet onglet rassemble des données sur les répartiteurs de France Télécom, utilisées en tant que fichier « sommets » pour l'utilisation des outils de modélisation de tracé de réseau. Les informations suivantes sont notamment présentes pour chaque NRA :

- son rang de déploiement par France Télécom
- son code ;
- le numéro du stade de déploiement auquel appartient le répartiteur considéré. Le répartiteur appartient également à tous les stades de déploiement ultérieur ;
- sa taille (en nombre de lignes principales) ;
- le code INSEE de la région dans laquelle il est situé ;
- le code INSEE du département dans lequel il est situé.

### Données topologiques

Cet onglet permet d'obtenir pour chaque stade de déploiement considéré, les valeurs cumulées sur l'ensemble des régions :

- du nombre de lignes principales adressables sur les NRA dégroupés ;
- du nombre de lignes principales effectivement dégroupées sur les NRA, calculé à partir du nombre de lignes adressables et des données de marché retenues dans l'onglet « Hypothèses » ;
- du nombre de NRA dégroupés ;
- du nombre de Giga Pop reliés, supposé égal à 1 par région administrative ;
- du nombre d'agglomération dans lesquelles l'opérateur a dégroupé au moins un NRA. Ce nombre est déterminé pour chaque stade de déploiement de répartiteurs grâce aux outils de modélisation de tracé de réseau ;
- la longueur totale du réseau (en m).

### Hypothèses et Paramètres

Cet onglet rassemble l'ensemble des hypothèses et paramètres retenus, tels que présentés précédemment.

### Calcul

Cet onglet effectue l'ensemble des calculs permettant de passer des éléments de longueur mesurés par les outils de modélisation de tracé de réseau à des éléments de coûts du réseau de collecte de l'opérateur modélisé par abonné et par mois.

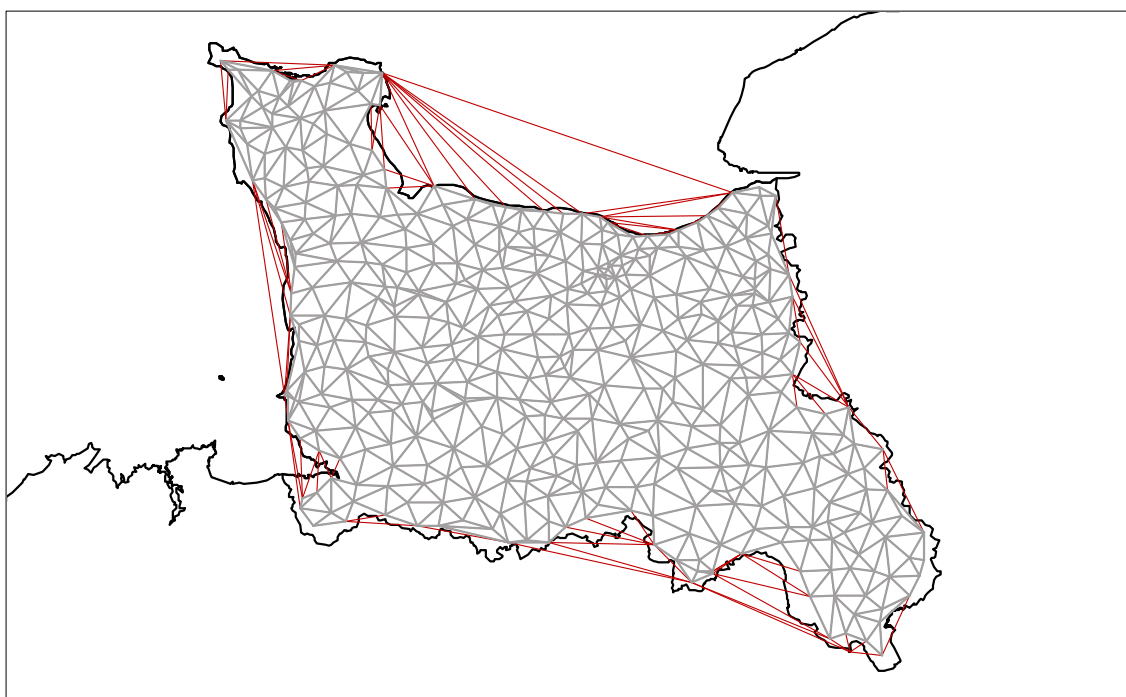
Il est notamment ainsi calculé, pour chaque stade de déploiement de répartiteurs, les valeurs suivantes :

- le nombre de lignes principales adressées effectivement sur les NRA dégroupés par l'opérateur, tel qu'évalué dans l'onglet « Données Topologiques » ;
- le coût total mensuel d'IRU du réseau de collecte déployé, à partir du facteur de passage et du coût d'IRU ;
- le coût mensuel de la pénétration dans les sites France Télécom et dans les PoP de l'opérateur modélisé, à partir du nombre de NRA dégroupés par l'opérateur, du nombre d'agglomérations dans lesquelles il est présent et de l'hypothèse du coût de pénétration par NRA retenu dans l'onglet « Hypothèses et paramètres » ;
- le coût mensuel d'hébergement des PoP, à partir du nombre d'agglomération raccordées par l'opérateur (donné par le volet topologique), du coût mensuel d'hébergement d'une baie, du nombre de baies par PoP (inclus dans les hypothèses du volet économique) de la distance du PoP au NRA le plus proche et du coût unitaire d'IRU ;
- le coût mensuel des équipements actifs utilisés pour le dégroupage, à partir du nombre d'agglomérations raccordées par l'opérateur, du coût d'achat de ces équipements actifs, de leur durée d'amortissement, du coût du capital, du taux de progrès technique et de leur coût de maintenance/exploitation ;
- le coût total propre à l'opérateur, comprenant ses coûts d'ingénierie et ses coûts communs ;
- le coût total mensuel de réseau, égal à la somme des cinq valeurs calculées précédemment ;
- le coût total mensuel de réseau par abonné dégroupé de l'opérateur modélisé, à partir du coût total mensuel de réseau et du nombre de lignes principales adressées effectivement sur les NRA dégroupés par cet opérateur.

## ANNEXE B - METHODE D'ECRETAGE DES ARETES INTERREGIONALES

Cette opération consiste, après détermination de l'ensemble des arêtes disponibles au terme de la triangulation préliminaire, à éliminer toutes les arêtes qui ne sont pas strictement incluses dans l'une des régions administratives de France métropolitaine. Ceci conduit à supprimer parmi les arêtes disponibles toutes celles qui ne sont pas strictement incluses dans la région. En particulier les arrêtes reliant deux répartiteurs situés dans des régions différentes, celles traversant la mer et celles partiellement comprise dans une région adjacente sont éliminées.

À titre d'exemple, la carte ci-dessous représente pour la région Basse Normandie le résultat de la triangulation préliminaire, les arêtes rouges étant celles qui seront éliminées par l'écrêtage des arêtes interrégionales.



Une requête type permettant de supprimer ces arrêtes est la suivante :

Lancer la brique arrêtes disponibles

Requête SQL de sélection des arrêtes qui présentent une intersection avec les

frontières des régions, ces frontières devant être des objets lignes et non des polygones.

### **ANNEXE C - METHODE D'ECRETAGE DES ARETES DE PLUS DE 80 KM**

Cette opération consiste, après détermination de l'ensemble des arêtes disponibles au terme de la triangulation préliminaire et écrêtage des arêtes interrégionales, à éliminer toutes les arêtes dont la longueur est supérieure à 80 km.

Une requête type permettant de supprimer ces arrêtes est la suivante :

Requête SQL de sélection, parmi les arêtes potentielles, des arrêtes dont le « POIDS » est supérieur à 80 000.

## ANNEXE D – RESEAU TYPE MODELISE

Réseau de dégroupage d'un opérateur IP

