

L'attribution d'autorisations  
dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz  
pour les réseaux mobiles à très haut débit

Synthèse de la consultation publique du 5 mars 2009

---

# Sommaire

---

|   |           |
|---|-----------|
| <b>SOMMAIRE.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>INTRODUCTION.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>1 LE DEVELOPPEMENT DU MARCHÉ DES SERVICES MOBILES A TRES HAUT DEBIT.....</b>   | <b>6</b>  |
| 1.1 L'ÉVOLUTION DES SERVICES MOBILES VERS LE TRES HAUT DEBIT .....  | 6         |
| 1.2 LES APPORTS DU TRES HAUT DEBIT MOBILE SUR LES PLANS ECONOMIQUE, CULTUREL ET SOCIÉTAL ....                                     | 7         |
| 1.3 STRATEGIE GLOBALE EN MATIERE DE FREQUENCES POUR LE TRES HAUT DEBIT MOBILE EN METROPOLE  | 8         |
| 1.4 LE TRES HAUT DEBIT MOBILE EN OUTRE-MER.....   | 9         |
| <b>2 LES BANDES DE FREQUENCES 2,6 GHZ ET 800 MHZ : RESSOURCES EN FREQUENCES, ASPECTS TECHNIQUES ET INDUSTRIELS.....</b>           | <b>11</b> |
| 2.1 BANDE 2,6 GHZ.....  | 11        |
| 2.1.1 Contexte international.....   | 11        |
| 2.1.2 Disponibilité de la bande 2,6 GHz en France .....   | 11        |
| 2.1.3 Description des ressources en fréquences.....   | 12        |
| 2.1.4 Ecosystème industriel.....  | 17        |
| 2.2 BANDE 800 MHZ.....  | 21        |
| 2.2.1 Contexte international.....   | 21        |
| 2.2.2 Disponibilité de la bande 800 MHz en France.....  | 21        |
| 2.2.3 Description des ressources en fréquences.....   | 22        |
| 2.2.4 Ecosystème industriel.....  | 24        |
| <b>3 ENJEUX LIES A LA STRUCTURATION DE LA RESSOURCE EN FREQUENCES : NOMBRE D'OPERATEURS ET COUPLAGE DES DEUX BANDES .....</b>     | <b>27</b> |
| 3.1 NOMBRE D'OPERATEURS ET STRUCTURATION DE LA RESSOURCE DANS LA BANDE 800 MHZ .....  | 27        |
| 3.1.1 La question du nombre d'opérateurs et de la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 800 MHz.....                 | 27        |
| 3.1.2 Scénarios d'organisation de la bande 800 MHz.....   | 29        |
| 3.1.3 Un scénario alternatif : la définition du nombre d'autorisations par la procédure elle-même ....                            | 30        |
| 3.2 NOMBRE D'OPERATEURS ET STRUCTURATION DE LA RESSOURCE DANS LA BANDE 2,6 GHZ.....   | 31        |
| 3.2.1 La question du nombre d'opérateurs et de la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 2,6 GHz 31                   |           |
| 3.2.2 Scénarios d'organisation de la bande 2,6 GHz.....   | 32        |
| 3.2.3 Un scénario alternatif : la définition du nombre d'autorisations par la procédure elle-même ....                            | 33        |
| 3.3 COUPLAGE DES BANDES DE FREQUENCES 800 MHZ ET 2,6 GHZ.....   | 35        |
| 3.3.1 Avantages et inconvénients de la constitution de plusieurs autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes ..... | 35        |
| 3.3.2 Modalités d'un couplage et scénarios de structuration globale des bandes 800 MHz et 2,6 GHz 36                              |           |
| <b>4 ENJEUX D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE, OBLIGATIONS DE DEPLOIEMENT ET PARTAGE D'INSTALLATIONS .....</b>                          | <b>38</b> |
| 4.1 RAPPEL : ETAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES EN MATIERE DE COUVERTURE 2G ET 3G .....   | 38        |
| 4.2 LA NATURE DES SERVICES ATTENDUS DANS LA ZONE DE COUVERTURE DES RESEAUX MOBILES A TRES HAUT DEBIT.....                         | 38        |
| 4.3 L'ÉCONOMIE DU DEPLOIEMENT D'UN RESEAU A TRES HAUT DEBIT MOBILE SUR UNE COUVERTURE ETENDUE .....                               | 40        |
| 4.3.1 Le cas d'opérateurs titulaires d'autorisations incluant notamment des fréquences dans la bande 800 MHz.....                 | 40        |
| 4.3.2 Le cas d'opérateurs titulaires d'autorisations incluant uniquement des fréquences dans la bande 2,6 GHz 41                  |           |
| 4.3.3 Complémentarité entre les fréquences dans la bande 800 MHz et dans la bande 2,6 GHz.....                                    | 42        |
| 4.4 LES OBLIGATIONS DE DEPLOIEMENT DANS LES BANDES 800 MHZ ET 2,6 GHZ.....  | 43        |
| 4.4.1 Zones de couverture des autorisations.....  | 43        |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 4.4.2    | <i>Les objectifs de couverture et les échéances de déploiement dans la bande 800 MHz</i> .....   | 43        |
| 4.4.3    | <i>Les obligations de déploiement dans la bande 2,6 GHz</i> .....  | 47        |
| 4.5      | <b>LE PARTAGE D'INSTALLATIONS ET L'ACCES AUX RESEAUX A 800 MHz</b> .....   | 48        |
| 4.5.1    | <i>L'accès aux réseaux déployés à 800 MHz d'opérateurs titulaires de fréquences uniquement dans la bande 2,6 GHz</i> .....                           | 48        |
| 4.5.2    | <i>Le partage d'infrastructures entre opérateurs titulaires de licences dans la bande 800 MHz</i> .....  | 50        |
| 4.6      | <b>ASPECTS LIES A LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET A L'EXPOSITION AUX CHAMPS ELECTROMAGNETIQUES</b> .....   | 50        |
| 4.6.1    | <i>Exposition du public aux champs électromagnétiques</i> .....  | 51        |
| 4.6.2    | <i>Prise en compte des aspects environnementaux</i> .....  | 51        |
| <b>5</b> | <b>ENJEUX RELATIFS A LA DYNAMIQUE CONCURRENTIELLE ENTRE OPERATEURS ET A L'OUVERTURE DES RESEAUX</b> .....  | <b>52</b> |
| 5.1      | <b>LES ENJEUX DE DYNAMIQUE CONCURRENTIELLE ENTRE OPERATEURS DE RESEAUX MOBILES</b> .....   | 52        |
| 5.1.1    | <i>Le contexte : structure du marché mobile pour les réseaux de deuxième et de troisième génération</i><br>52  |           |
| 5.1.2    | <i>Premiers enseignements au vu de l'expérience internationale concernant l'attribution d'autorisations dans les bandes 2,6 GHz et 800 MHz</i> ..... | 52        |
| 5.1.3    | <i>Les enjeux touchant la dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles déjà présents sur la troisième génération</i> .....          | 53        |
| 5.1.4    | <i>La question de l'entrée d'un éventuel nouvel acteur</i> .....   | 56        |
| 5.2      | <b>LA QUESTION DE L'OUVERTURE DES RESEAUX AUX OPERATEURS MOBILES VIRTUELS</b> .....  | 57        |
| 5.3      | <b>OUVERTURE ET NEUTRALITE DES RESEAUX AU REGARD DES SERVICES ET CONTENUS</b> .....  | 58        |
| <b>6</b> | <b>CONTENU DES AUTORISATIONS : DROITS ET OBLIGATIONS</b> .....   | <b>60</b> |
| 6.1      | <b>DROIT D'UTILISATION DES FREQUENCES</b> .....  | 60        |
| 6.2      | <b>COUVERTURE EN TRES HAUT DEBIT MOBILE, SERVICES OBLIGATOIRES ET ACCES AUX FREQUENCES 800 MHz</b> 61  |           |
| 6.3      | <b>PERMANENCE, QUALITE ET DISPONIBILITE DES SERVICES</b> .....   | 62        |
| 6.4      | <b>OUVERTURE DES RESEAUX ET STIMULATION DE LA CONCURRENCE</b> .....  | 62        |
| 6.5      | <b>REUTILISATION DES BANDES DE FREQUENCES ACTUELLEMENT AUTORISEES POUR LES SERVICES MOBILES</b> 63   |           |
| 6.6      | <b>DUREE DES AUTORISATIONS</b> .....   | 64        |
| 6.7      | <b>MARCHE SECONDAIRE</b> .....   | 64        |
| 6.8      | <b>AUTRES DISPOSITIONS</b> .....   | 65        |
| <b>7</b> | <b>PROCEDURES ET MODALITES DE SELECTION DES CANDIDATS</b> .....  | <b>66</b> |
| 7.1      | <b>RAPPEL DU CADRE JURIDIQUE DES PROCEDURES D'ATTRIBUTION DE FREQUENCES</b> .....  | 66        |
| 7.2      | <b>LES TYPES DE PROCEDURES DE SELECTION POSSIBLES ET LES ENSEIGNEMENTS DES EXPERIENCES PASSEES A L'INTERNATIONAL ET EN FRANCE</b> .....              | 66        |
| 7.3      | <b>SCENARIOS DE PROCEDURE DE SELECTION POUR L'ATTRIBUTION DES AUTORISATIONS DANS LES BANDES 800 MHz ET 2,6 GHz</b> .....                             | 66        |
| 7.3.1    | <i>Famille de scénarios couplant les bandes 800 MHz et 2,6 GHz</i> .....   | 67        |
| 7.3.2    | <i>Famille de scénarios sans couplage des bandes 800 MHz et 2,6 GHz</i> .....  | 69        |
| 7.3.3    | <i>Comparaison des procédures</i> .....  | 73        |
| <b>8</b> | <b>MARQUES D'INTERET DES CANDIDATS</b> .....   | <b>75</b> |

---

## Introduction

---

Le présent document présente la synthèse des contributions à la consultation publique sur l'attribution d'autorisations dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz pour les réseaux mobiles à très haut débit.

### Rappel du contexte de la consultation

Le déploiement des réseaux mobiles de troisième génération (« 3G ») à la norme UMTS est à présent bien avancé. Ces réseaux permettent d'offrir un plus grand confort d'utilisation, grâce notamment à des débits plus élevés, et contribuent au déploiement de nouveaux services.

L'étape suivante est déjà engagée en Europe et dans le monde, qui vise à l'introduction des réseaux mobiles à très haut débit qui prendront la succession de l'UMTS au cours de la prochaine décennie.

Il convient dès à présent de préparer l'introduction de ces nouveaux réseaux, afin d'anticiper les besoins croissants des utilisateurs en matière de contenus et de débits

Pour cela, le Gouvernement a décidé de l'affectation de la bande 790 – 862 MHz (dite « 800 MHz »), issue du dividende numérique, aux services de communications électroniques. Cette décision est une des mesures du Plan « France numérique 2012 », rendu public le 20 octobre 2008 par le Secrétaire d'Etat chargé de la prospective, de l'évaluation des politiques publiques et du développement de l'économie numérique, Eric Besson.

La bande 800 MHz vient compléter la bande 2500 – 2690 MHz (dite « 2,6 GHz »), harmonisée au niveau mondial comme bande d'extension pour les services mobiles.

Le 12 janvier 2009, le Premier ministre a fixé l'objectif de démarrer rapidement la procédure d'attribution conjointe des bandes 800 MHz et 2,6 GHz. Dans cette perspective, le Gouvernement a sollicité l'ARCEP, afin qu'elle lance une consultation sur les conditions et modalités de cet appel à candidatures.

C'est dans ce cadre que s'inscrivait la consultation publique, lancée par l'ARCEP le 5 mars 2009, dont l'objet était de recueillir l'analyse et l'avis de l'ensemble des acteurs intéressés sur les modalités pertinentes d'attribution d'autorisations pour le déploiement de réseaux mobiles à très haut débit dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz.

### 35 contributions

Trente-cinq réponses ont été reçues. Les contributeurs se répartissent de la manière suivante :

- Opérateurs et fournisseurs de services : Bolloré Telecom, Bouygues Telecom, Coriolis Télécom, Ercom, Iliad, KPN, Omer Telecom, Orange, SFR, TDF ;

- Constructeurs / équipementiers (et leurs représentants) : Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Ericsson, Huawei, Intel, Qualcomm, WiMAX Forum ;
- Acteurs de l'Internet : ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Google, Informal Group, Skype, Voice on the Net Europe ;
- Acteur audiovisuel : Canal + ;
- Collectivités délégantes : Ardèche Drôme Numérique, Manche Numérique, Niverlan ;
- Collectivités territoriales (et leurs représentants) : contribution commune de l'Assemblée des départements de France, de l'Association des régions de France et de l'Association des villes et collectivités pour les communications électroniques et l'audiovisuel (Avicca), Association des maires de France, Association des maires ruraux de France, Avicca, Conseil général du Jura, Conseil général de Seine-et-Marne, Conseil régional d'Auvergne, Conseil régional de la Réunion ;
- Administration : Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (DIACT).

### **Avertissement**

**La présente synthèse ne reflète, pour chaque question, que les contributions non couvertes par le secret des affaires.**

---

# 1 Le développement du marché des services mobiles à très haut débit

---

Cette partie avait pour objectif de recueillir la vision actualisée des contributeurs sur le développement du marché des services mobiles à très haut débit.

## 1.1 L'évolution des services mobiles vers le très haut débit

La présente partie portait sur l'évolution des services mobiles vers l'accès à très haut débit.

**Question n°1. Souhaitez-vous préciser, nuancer ou compléter cette description de l'évolution des services mobiles issue des précédentes consultations publiques ? Disposez-vous d'éléments qui pourraient actualiser cette vision de l'évolution du marché des services mobiles vers le très haut débit ?**

**Les contributeurs ayant répondu à cette question** (Bouygues Telecom, Orange, SFR, Iliad, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Ericsson, ASIC (Association des Services Internet Communautaires) Canal +, Google, Intel, Qualcomm, Skype, WiMAX Forum, Alliance TICS) **souscrivent dans leur ensemble à la description de l'évolution des services mobiles vers le très haut débit issue des précédentes consultations de l'ARCEP.**

Ainsi, plusieurs acteurs soulignent la dynamique de croissance du marché. Un acteur (Orange) constate par exemple la part croissante de l'Internet mobile par rapport aux autres services et deux contributeurs (Orange, Alliance TICS) estiment que la croissance des services de données pourrait être de l'ordre de +50 % par an lors des prochaines années.

En outre, plusieurs acteurs ont souhaité rappeler les **principaux moteurs de l'évolution du marché vers le très haut débit mobile** :

**- l'évolution des technologies radio**

Des industriels (Ericsson, Qualcomm, Intel, WiMAX Forum) rappellent le rôle essentiel des technologies radio dans l'évolution du marché. Ils soulignent notamment les améliorations technologiques en matière de qualité de service (débits, fiabilité, temps de latence...) permises par les technologies LTE et WiMAX mobile. Un acteur (Orange) indique que les débits seront comparables à ceux de l'ADSL. Un contributeur (SFR) attire toutefois l'attention sur le fait que les débits réels seront différents des débits pics théoriques annoncés.

**- le développement de nouveaux services et de nouveaux usages**

Ainsi que l'indiquent plusieurs contributeurs (Orange, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Ercom, Qualcomm, Skype et Alliance TICS), ce sont les usages et les services qui sont les principaux moteurs de croissance, plutôt que les technologies sous-jacentes. Le besoin d'accéder à tout type de services en mobilité, depuis son terminal personnel, est croissant. Les communications interpersonnelles (voix et data), les usages professionnels (présence virtuelle, messagerie professionnelle, visioconférences...), la télésanté et les applications machine to machine sont citées par plusieurs acteurs.

La question des services et des usages est développée dans la question 2.

### - les équipements terminaux

Plusieurs contributeurs (Orange, Iliad, Qualcomm, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, ASIC (Association des Services Internet Communautaires)) mettent en avant le rôle clé joué par l'évolution des terminaux, avec la multiplication des clés 3G, des micro-PC (intégrant des cartes SIM ou utilisant des clés 3G) et des smartphones, qui combinent une bonne ergonomie et des processeurs désormais suffisamment puissants. Le rôle de l'iPhone d'Apple dans la popularisation de l'utilisation des services mobiles de données est notamment souligné par deux contributeurs (Orange, Bolloré Telecom).

### - les offres commerciales

Plusieurs acteurs (Orange, Bouygues Telecom, Coriolis Télécom) soulignent enfin l'importance des offres commerciales, et notamment des offres illimitées, pour le développement du haut débit mobile. Un acteur (Bolloré Telecom) juge toutefois les tarifs pratiqués encore trop élevés.

## 1.2 Les apports du très haut débit mobile sur les plans économique, culturel et sociétal

Dans cette partie, les contributeurs étaient invités à faire part de leur analyse actualisée sur ce qui peut être attendu du développement de l'accès à très haut débit mobile sur les plans économique, culturel et sociétal.

**Question n°2. Que peut-on selon vous attendre du déploiement au cours de la prochaine décennie de réseaux d'accès à très haut débit mobile, notamment dans les domaines économique, culturel et sociétal ? Souhaitez-vous préciser, nuancer ou compléter cette description résumée issue des précédentes consultations publiques ?**

De nombreux contributeurs (Bouygues Telecom, Orange, SFR, Iliad, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Qualcomm, Intel, Association des maires ruraux de France, ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Voice on the Net Europe, WiMAX Forum, Alliance TICS, Skype) ont répondu à cette question. Ils **partagent très largement la vision présentée dans la consultation publique sur les effets attendus du développement du très haut débit mobile en France**. Ils estiment notamment que le très haut débit mobile devrait apporter dans les prochaines années un bouleversement des usages comparable à celui observé lors de l'introduction du haut et très haut débit sur les réseaux fixes.

Sur le plan économique, ils estiment que le très haut débit mobile aura un effet positif sur la compétitivité des entreprises, car il permettra aux travailleurs d'être connectés en très haut débit en dehors de leur lieu de travail et pourra notamment participer au développement du télétravail. Cet effet sur la productivité devrait être particulièrement ressenti par les entreprises situées dans les territoires peu denses, où le très haut débit mobile pourrait être le principal mode d'accès à Internet.

Il devrait également participer à la mutation des comportements de loisirs et de consommation, notamment de biens et de services culturels, en multipliant pour les utilisateurs les occasions de consommer des contenus numériques, tels que l'information, la musique, les contenus multimédias et les jeux.

Le très haut débit mobile pourra également participer à l'émergence de nouveaux services d'intérêt général tels que la télésanté, la télé-éducation, ou l'amélioration de la

sécurité des biens et des personnes, par le biais d'alertes ou de vidéosurveillance mobile par exemple.

Il devrait aussi contribuer au développement du lien social sous les nouvelles formes que celui-ci tend à prendre avec les plateformes communautaires développées sur l'Internet fixe.

Plusieurs contributeurs, notamment des acteurs de l'Internet (Google, ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Skype) estiment que le très haut débit mobile, pour apporter les bénéfices économiques et sociaux attendus, doit s'inspirer du modèle qui a fait le succès de l'internet fixe, à savoir celui d'un réseau ouvert, où chaque utilisateur peut accéder à l'ensemble des contenus et services mis en ligne.

Enfin, plusieurs acteurs ont souhaité apporter des commentaires sur la possibilité de fournir un accès fixe grâce aux réseaux qui seront déployés à 2,6 GHz et à 800 MHz. Les contributions de ces acteurs sont synthétisées à la question 43.

### **1.3 Stratégie globale en matière de fréquences pour le très haut débit mobile en métropole**

Cette partie visait à recueillir les contributions des acteurs sur la stratégie en matière de fréquences pour le très haut débit mobile en métropole, basée sur l'utilisation des bandes 800 MHz et 2,6 GHz.

|   |
|---|
| <b>Question n°3. Cette stratégie globale en matière de fréquences appelle-t-elle des commentaires de votre part ?</b> |
|---|

La majorité des contributeurs ayant répondu à cette question (Orange, SFR, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Ericsson, Huawei, Intel, Qualcomm, Alliance TICS, WiMAX Forum) soulignent la **nature complémentaire des bandes à 800 MHz (couverture étendue) et à 2,6 GHz (capacité en zones denses) pour fournir un service performant et étendu sur le territoire français**. Dès lors, la plupart estime que la stratégie globale présentée en matière de gestion des bandes de fréquences pour le développement du très haut débit mobile est pertinente.

Un acteur (Iliad) insiste sur le fait qu'il est important de lever l'incertitude autour de l'entrée d'un quatrième opérateur 3G avant de lancer l'attribution des fréquences à 800 MHz et 2,6 GHz. A cet égard, il est nécessaire de lancer cette procédure après l'autorisation éventuelle d'un 4<sup>ème</sup> opérateur 3G.

Un contributeur (Bouygues Telecom) souligne qu'au regard de la forte progression du trafic sur les réseaux mobiles, il est nécessaire d'attribuer de nouvelles bandes de fréquences. Toutefois, il considère que le bloc réservé à un nouvel entrant dans la bande 2,1 GHz, ainsi que les autres fréquences disponibles dans cette même bande, doivent être attribuées avant l'attribution des nouvelles bandes. De plus, il émet des réserves sur le calendrier d'attribution, qu'il estime trop précoce en raison d'incertitudes techniques et des incertitudes juridiques actuelles relatives aux conditions d'installation des antennes relais. Enfin, il indique, concernant l'attribution du spectre à 2,6 GHz, être en faveur d'une mise à disposition progressive en fonction des besoins.

Deux acteurs (Intel, WiMAX Forum) considèrent qu'il existe un risque de voir le calendrier d'attribution de la bande 2,6 GHz retardé en raison d'une attribution conjointe avec la bande 800 MHz, alors que selon eux, il est nécessaire de procéder à l'attribution de la bande 2,6 GHz le plus rapidement possible.



Enfin, au-delà des bandes 800 MHz et 2,6 GHz, des acteurs ont souligné **l'importance d'autres bandes de fréquences pour le très haut débit mobile.**

Un autre acteur (Orange) propose ainsi d'autoriser l'usage des nouvelles technologies IMT sur l'ensemble des bandes mobiles, afin de permettre aux opérateurs de faire évoluer leur offre en fonction de leurs besoins.

Des acteurs (Skype, Voice on the Net Europe) encouragent l'identification de spectre supplémentaire sous 790 MHz pour les services mobiles. Deux contributeurs (Google, ASIC (Association des Services Internet Communautaires)) estiment que l'utilisation des « white spaces » dans les bandes en dessous de 790 MHz utilisées pour la diffusion audiovisuelle permettrait le déploiement de systèmes mobiles à très haut débit grâce aux technologies de radio cognitive.

Enfin, un acteur (Canal +) rappelle l'importance du développement des services audiovisuels et estime à cet égard que la stratégie en matière de spectre doit le prendre en considération.

#### **1.4 Le très haut débit mobile en Outre-mer**

Dans cette partie, les acteurs étaient invités à se prononcer sur le développement des services mobiles à haut et très haut débit en outre-mer.

**Question n°4. Quelle est votre perception du déploiement des services mobiles à haut et très haut débit dans les départements et collectivités d'Outre-mer ? Dans quelle mesure les bandes actuellement identifiées, et notamment les fréquences à 2,1 GHz encore disponibles, permettront-elles d'accompagner la hausse du trafic et des débits ? A quel horizon des fréquences complémentaires, notamment dans la bande 800 MHz, vous semblent-elles nécessaires ?**

Cinq contributeurs (Conseil régional de la Réunion, Orange, Ericsson, Alliance TICS, Skype) estiment qu'**il est important que les départements et collectivités d'outre-mer puissent avoir accès au très haut débit mobile dans les mêmes conditions que la métropole, et dans un calendrier proche, pour éviter tout risque de fracture numérique.**

Un acteur (Conseil régional de la Réunion) estime que le retard de l'arrêt de la télévision analogique ne saurait être un motif pour un décalage de l'introduction du très haut débit mobile en outre-mer. Il indique ainsi que les fréquences à 800 MHz sont libres à la Réunion, et que les contraintes aux frontières sont inexistantes. Il estime que la procédure en cours représente une occasion de ne pas renouveler les pratiques qui avaient conduit à des retards dans l'introduction de la 2G et de la 3G en outre-mer.

Un contributeur (Orange) souligne que les ultramarins ont les mêmes attentes en matière de services mobiles que les métropolitains. Toutefois, il note que les calendriers de libération et de mise à disposition des bandes 790-862 MHz et 2500-2690 MHz ne sont pas encore définis. Par ailleurs, les autorisations UMTS ayant été délivrées en 2008, les réseaux commerciaux n'ont été ouverts qu'en mi-2008 ; les priorités portent sur les besoins de spectre à court terme dans les bandes pour lesquelles les opérateurs ont déjà des autorisations afin d'assurer le développement des réseaux UMTS, les extensions de couverture et de consolider le plan d'affaires prévu. Il est donc prématuré, selon lui, de lancer une procédure d'attribution dans ces bandes de fréquences.

**Compte tenu de la spécificité des bandes de fréquences en Outre-mer, la suite de la consultation porte uniquement sur l’attribution des bandes 800 MHz et 2,6 GHz en France métropolitaine.**

---

## **2 Les bandes de fréquences 2,6 GHz et 800 MHz : ressources en fréquences, aspects techniques et industriels**

---

Cette partie visait à présenter les bandes de fréquences 2,6 GHz (partie 2.1) et 800 MHz (partie 2.2) identifiées pour l'introduction des services mobiles à très haut débit. Les acteurs étaient invités à s'exprimer notamment sur le contexte international, sur la disponibilité de ces bandes, sur leurs conditions techniques d'organisation et sur les aspects industriels.

### **2.1 Bande 2,6 GHz**

Cette partie traite successivement du contexte international dans lequel s'inscrit l'attribution de la bande 2,6 GHz (partie 2.1.1), de la disponibilité de la bande en France (partie 2.1.2), de son organisation technique (partie 2.1.3) et de l'écosystème industriel (partie 2.1.4).

#### **2.1.1 Contexte international**

**Question n°5. Souhaitez-vous nuancer ou compléter cette description du contexte international concernant la bande 2,6 GHz ?**

**La plupart des commentaires apportés par les contributeurs sur le contexte international ont porté sur les attributions et les déploiements en cours, et notamment sur le besoin d'harmonisation des conditions d'utilisation des fréquences.**

Des acteurs (Ericsson, Intel) rappellent que des réseaux sont déployés ou en cours de déploiement dans le monde entier à 2,6 GHz. En Europe, un contributeur (Ericsson) confirme ainsi que des réseaux LTE sont en phase de déploiement en Suède.

Par ailleurs, de nombreux contributeurs (Alcatel-Lucent, Alliance, TICS, Ericsson, Orange, Qualcomm) soulignent le besoin d'une utilisation harmonisée de la bande 2,6 GHz. Cette problématique est détaillée à la question 7.

#### **2.1.2 Disponibilité de la bande 2,6 GHz en France**

**Question n°6. Avez-vous des commentaires sur la disponibilité de la bande 2,6 GHz ? Le calendrier de dégageant effectif des fréquences est-il en adéquation avec les besoins des opérateurs ?**

**Au préalable à la synthèse des contributions à cette question, il convient d'indiquer que depuis le lancement de la consultation publique un calendrier de libération<sup>1</sup> de la bande 2,6 GHz a été établi. Il est repris dans une note de bas de page du**

---

<sup>1</sup> La bande 2500-2690 MHz sera disponible pour le service mobile au plus tard en avril 2010 pour Nord-Pas-de-Calais, juin 2010 pour Ile-de-France, août 2010 pour Alsace, octobre 2010 pour Picardie et Champagne-

**tableau national de répartition des bandes de fréquences, insérée par arrêté du Premier ministre en date du 25 juin 2009.**

En réponse à cette question, **des contributeurs** (Bolloré Telecom, Huawei, Alliance TICS) **estiment que le calendrier de dégagement effectif des fréquences de la bande 2,6 GHz est en adéquation avec le besoin des opérateurs et le calendrier de développement de la technologie LTE, et à cet égard doit donc être respecté.**

Toutefois, plusieurs contributeurs (Orange, Ericsson, Huawei, Intel, WiMAX Forum, Ercom) **indiquent qu'un calendrier resserré contribuerait à une meilleure cohérence territoriale et qu'une disponibilité anticipée de la bande pourrait accélérer la mise en œuvre du très haut débit mobile.**

Pour un contributeur (Orange), le calendrier qui s'étale sur 3 ans et demi, est susceptible de poser problème dans les grandes villes situées dans les régions des dernières tranches et qui seront menacées de saturation en 3G. Dès lors, il propose des aménagements avec pour mi 2011 la libération des fréquences dans plusieurs des 10 plus grandes agglomérations, pour des expérimentations à grande échelle, début 2013 la fin de libération dans les 30 plus grandes agglomérations et fin 2013 la fin du processus de libération sur le territoire métropolitain. Il souhaite également une synchronisation dans la mise à disposition des fréquences à 2,6 GHz avec celles à 800 MHz.

Un constructeur (Huawei) juge opportun de libérer le spectre 2,6 GHz si possible en premier lieu dans les régions urbaines plutôt que rurales, et éviter que certaines grandes villes ne puissent être défavorisées économiquement par rapport à d'autres en raison d'un calendrier trop étalé.

Pour un autre contributeur (Ercom), le calendrier d'ouverture par étapes risque de compliquer et donc de retarder le développement de certaines applications qui nécessitent une couverture nationale, comme les applications « machine-à-machine ».

**Au-delà des aspects calendaires, plusieurs acteurs ont également apporté des commentaires sur le financement de la libération de ces fréquences.**

Un acteur (Orange) soutient une prise en charge par le Fonds de Réaménagement du Spectre (FRS), et souhaite que soit analysée la possibilité d'un abondement de ce fonds par l'État. Un autre contributeur (Bouygues Telecom) souligne en outre que la valorisation des fréquences est à considérer comme un tout et doit donc tenir compte des abondements au FRS susceptibles d'être demandés aux nouveaux attributaires. Enfin, un acteur (Intel) demande que toutes les précautions soient prises pour que le coût du redéploiement du réseau militaire ne soit pas seulement à la charge des éventuels nouveaux entrants.

### **2.1.3 Description des ressources en fréquences**

#### **2.1.3.1 Plan de fréquences**

**Question n°7. Au vu de l'expérience internationale et de la réalité des perspectives industrielles respectives des technologies en mode FDD et TDD, vous paraît-il préférable**

Ardenne, décembre 2010 pour Provence-Alpes-Côte d'Azur, février 2011 pour Haute-Normandie, avril 2011 pour Lorraine, août 2011 pour Rhône-Alpes, octobre 2011 pour Midi-Pyrénées, décembre 2011 pour Languedoc-Roussillon, février 2012 pour Basse-Normandie, avril 2012 pour Pays de la Loire, août 2012 pour Aquitaine, octobre 2012 pour Poitou-Charentes, décembre 2012 pour Franche-Comté, avril 2013 pour Centre, juin 2013 pour Limousin, août 2013 pour Auvergne, octobre 2013 pour Bretagne, décembre 2013 pour Bourgogne et février 2014 pour Corse.

**de prévoir une répartition entre FDD et TDD conforme au plan défini par la CEPT ou d'accroître au détriment du FDD la part de la bande 2500-2690 MHz réservée au TDD ainsi que l'autorise la décision de la Commission européenne ? Dans l'hypothèse où vous estimeriez souhaitable d'accroître la part réservée au TDD dans la bande 2,6 GHz au détriment du FDD, quelle répartition vous paraîtrait opportune ? Pourquoi ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à cette question** (Orange, Bouygues Telecom, SFR, Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Qualcomm) **estime préférable de prévoir une répartition entre FDD et TDD conforme au plan défini par la CEPT.**

Tout d'abord, plusieurs acteurs rappellent les avantages à disposer d'un plan de fréquences harmonisé, notamment le fait de permettre des développements industriels et des économies d'échelle afin d'optimiser les coûts de déploiement et offrir un vaste choix de terminaux aux consommateurs (Alliance TICS, Ericsson, Huawei, Qualcomm, Bouygues Telecom, SFR). L'harmonisation permet également de favoriser l'itinérance entre Etats (Ericsson) et faciliter la coordination aux frontières (Alliance TICS, Huawei).

La maximisation de la partie FDD, conformément au plan de la CEPT, est notamment adaptée, selon plusieurs acteurs (Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Orange), à l'écosystème industriel et permet de minimiser les interférences entre FDD et TDD (Ericsson, Huawei). Un contributeur (Manche Numérique) estime pour sa part que le mode FDD est adapté au trafic symétrique entre les voies montante et descendante et qu'à cet égard, s'il procure effectivement de meilleures performances, il serait souhaitable de favoriser son utilisation.

De plus, un acteur (Alcatel-Lucent) rappelle que le plan CEPT a été retenu en Suède.

**Aucun contributeur ne préconise que soit fixé à l'avance un plan de fréquences réservant plus de 50 MHz en mode TDD.**

**Toutefois, quelques acteurs** (Iliad, Bolloré Telecom, Intel, WiMAX Forum) **préconisent une approche flexible sur les modes de duplexage, ainsi que le permet la décision 2008/477/EC de la Commission européenne et estiment que la répartition entre FDD et TDD pourrait être laissée à l'appréciation du marché.** Un acteur (Intel) note notamment que le plan défini par la CEPT ne permettrait l'autorisation que d'un seul acteur en mode TDD.

**Question n°8. De quelle agilité disposeront les équipements dans la bande de fréquences 2,6 GHz ? En particulier, pourront-ils s'adapter à tout plan de fréquences, dès lors naturellement que celui-ci se conforme aux prescriptions de la décision 2008/477/CE de la Commission européenne ?**

**La majorité des acteurs ayant répondu à cette question** (Ericsson, Qualcomm, Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Orange, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom) **estiment que des équipements capables de s'adapter à tout plan de fréquences seraient complexes à concevoir et s'avéreraient plus onéreux.**

Pour un contributeur (Orange), de tels équipements induiraient aussi des retards de mise sur le marché par rapport à une situation reposant sur un plan harmonisé.

Un autre acteur (Ericsson) souligne que des équipements agiles nécessiteraient le développement de filtres spéciaux et pourraient engendrer des risques d'interférences accrus au niveau des récepteurs.

Un acteur (Qualcomm) indique que les équipements standardisés dans la bande 2500-2690 MHz seront incapables de fonctionner dans un plan de fréquence différent du plan de fréquence harmonisé sans créer des brouillages inacceptables. Pour fonctionner dans un plan de fréquence non harmonisé, les stations de bases devront selon lui être équipées de filtres externes supplémentaires. Cette solution n'étant pas disponible pour les terminaux, des terminaux spécifiques devraient alors être développés.

Enfin, deux acteurs (Intel, WiMAX Forum) indiquent quant à eux que les produits WiMAX TDD peuvent utiliser toute la bande 2,6 GHz.

**Question n°9. Vous semble-t-il opportun de maintenir un degré de flexibilité et de laisser aux acteurs la possibilité de transformer des blocs de fréquences FDD en blocs TDD (tout en restant conforme au plan de fréquences de la Commission, qui fixe la place des blocs TDD supplémentaires au sein de la bande 2,6 GHz) ? Y a-t-il des précautions à prendre si les fréquences FDD peuvent être réutilisées en TDD ?**

**Plusieurs contributeurs ayant répondu à cette question** (Ericsson, Huawei, Qualcomm, Orange, Bouygues Telecom) **n'estiment pas opportun de laisser aux acteurs la possibilité de transformer les blocs de fréquences FDD en blocs TDD.** Ils soutiennent la mise en œuvre du plan harmonisé de la décision ECC/DEC/(05)05 pour offrir la meilleure efficacité spectrale (maximisation du spectre effectivement utilisable) et pour bénéficier d'économies d'échelle sur les équipements.

**D'autres contributeurs** (Intel, WiMAX Forum, Alcatel-Lucent, Bolloré Telecom) **sont favorables à cette possibilité**, notamment afin de laisser une certaine neutralité technologique.

**Des précautions sont toutefois nécessaires selon plusieurs acteurs si une telle flexibilité était possible** (Huawei, Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Bolloré Telecom).

Un contributeur (Huawei) indique que si des fréquences FDD sont utilisées par des systèmes TDD, des bandes de garde complémentaires de 5 MHz devront être mises en place entre systèmes FDD et TDD et entre systèmes TDD non synchronisés.

Un acteur (Alcatel-Lucent) estime ainsi qu'une telle approche, si elle était adoptée, devrait être coordonnée au niveau européen, compte tenu notamment des contraintes supplémentaires de coordination aux frontières qu'elle entraînerait.

Un autre contributeur (Alliance TICS) estime que certaines précautions peuvent être nécessaires en particulier en ce qui concerne la largeur des bandes de garde entre TDD et FDD.

**Question n°10. Selon vous, faut-il laisser la procédure décider de la répartition des modes de duplexage dans la bande 2,6 GHz ?**

**La majorité des contributeurs** (Orange, SFR, Bouygues Telecom, Ericsson, Qualcomm) **propose que la répartition des modes de duplexage dans la bande 2,6 GHz soit définie avant le lancement de la procédure**, et que cette répartition soit basée sur le plan défini par la CEPT (2 x 70 MHz FDD et 50 MHz TDD). Une telle démarche offrirait selon eux de la visibilité aux opérateurs et permettrait de tirer bénéfice de l'harmonisation de la bande.

Un acteur (Alliance TICS) estime que le schéma de répartition des modes de duplexage doit être défini à partir des besoins du marché et harmonisé au plan européen.

Enfin, comme indiqué en question 7, quelques contributeurs (Iliad, Bolloré Telecom, Intel, WiMAX Forum) proposent que la répartition des modes de duplexage soit décidée par la procédure elle-même.

### *2.1.3.2 Paramètres techniques d'utilisation des fréquences*

**Question n°11. Quelles mesures préconisez-vous pour assurer la coexistence entre blocs TDD et blocs FDD sur le lien descendant ? En particulier, vous paraît-il nécessaire de mettre en place un bloc restreint entre ces blocs ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à la question** (Alliance TICS, Ericsson, WiMAX Forum, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom) **préconisent l'utilisation de blocs restreints pour assurer la coexistence entre blocs FDD et TDD.**

Un opérateur (Bouygues Telecom) indique que l'utilisation de blocs restreints devra être complétée par des mesures additionnelles (filtrages, limitations de puissances).

Un autre acteur (Bolloré Telecom) propose que les blocs restreints présentent une limite de puissance plus contraignante que les autres blocs ou soient utilisés en mode H-FDD.

Deux contributeurs (Qualcomm, Orange) préconisent l'utilisation d'une bande de garde pour assurer la coexistence entre blocs TDD et FDD.

L'un d'eux (Qualcomm) estime qu'une bande de garde de 5 MHz est nécessaire. Il note qu'en tout état de cause les limitations de puissance envisagées pour l'utilisation des blocs restreints limitent leur intérêt et qu'il n'existera pas d'équipements adaptés à ces restrictions.

Un opérateur (Orange) préconise deux bandes de garde de 10 MHz en soulignant qu'elles devraient se situer dans la partie du spectre attribuée au TDD (2570-2580 MHz et 2610-2620 MHz) afin de préserver l'intégralité des blocs attribués au FDD.

Enfin, un acteur (Intel) préconise d'autoriser les opérateurs à se coordonner afin de minimiser les interférences et d'optimiser l'usage des fréquences entre blocs FDD et TDD.

**Question n°12. Quelle approche préconisez-vous quant à la limite de puissance pour les blocs non restreints des stations de base ? Le cas échéant, pour quelles applications cette limite de puissance de 68 dBm/ 5 MHz pourrait-elle être permise ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à cette question** (Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Bouygues Telecom, Intel, Orange, WiMAX Forum) **sont favorables à la mise en œuvre, au besoin, d'une puissance d'émission des stations de base de 68 dBm/5 MHz dans les blocs non restreints, dès lors notamment que cela ne provoque pas d'interférences supplémentaires sur les autres réseaux, et que cela respecte les règles d'exposition des personnes aux champs électromagnétiques.**

Plusieurs contributeurs (Bouygues Telecom, Alliance TICS) indiquent qu'une telle mesure permettrait de couvrir les régions à faible densité de population.

Deux acteurs (Alcatel-Lucent, Orange) estiment en outre que le niveau de puissance de 61dBm/5 MHz est insuffisant pour la mise en œuvre d'équipements utilisant la technologie MIMO.

**Question n°13. Quels sont précisément les cas de figure pour lesquels seraient mis en œuvre les paramètres alternatifs pour les blocs restreints ? Le cas échéant, quelle hauteur limite faudrait-il fixer ?**

**Les contributeurs à cette question ne sont globalement pas favorables à l'utilisation de paramètres alternatifs pour les blocs restreints.**

Un opérateur (Bouygues Telecom) estime que la mise en œuvre des paramètres alternatifs ne pourrait garantir l'absence d'interférences sur les blocs non restreints.

Un contributeur (Orange) indique que sur la base d'études interne, un relâchement de la limite de la puissance d'émission des blocs restreints fixé par la décision de la CE produirait un brouillage significatif sur la réception des terminaux mobiles dans les blocs FDD adjacents.

**Question n°14. Comment les mesures préconisées dans le rapport 131 de l'ECC peuvent-elles être prises en compte ?**

**Les acteurs ayant répondu à cette question soulignent les difficultés à prendre en compte les préconisations du rapport 131 de l'ECC.**

Un opérateur (Orange) indique qu'un opérateur n'a pas les moyens d'améliorer les performances techniques des terminaux et qu'il ne serait donc pas pertinent d'inclure de telles dispositions dans les autorisations. Un autre opérateur (Bouygues Telecom) souligne que ces mesures ne pourront pas être mises en œuvre dans le cadre d'accords entre opérateurs. Enfin, un autre acteur (SFR) indique qu'il lui est difficile de contrôler les terminaux en itinérance.

Un industriel (Qualcomm) considère au contraire que les mesures préconisées dans le rapport ECC étant indispensables pour assurer un fonctionnement des réseaux sans interférences, elles se doivent de figurer dans les autorisations délivrées aux opérateurs. Des dispositions devraient cependant permettre aux opérateurs de relâcher ces contraintes en cas d'accord entre les parties concernées.

Un contributeur (WiMAX Forum) suggère d'intégrer directement dans les normes les mesures préconisées par le rapport 131 de l'ECC tandis qu'un autre acteur (Bouygues Telecom) estime que cela ne sera pas possible du fait que les technologies TDD et FDD sont développées par deux organismes de normalisation différents.

Un acteur (Orange) indique que la mise en place de bandes de garde représente une solution alternative à la mise en œuvre des mesures du rapport 131.

**Question n°15. Avez-vous des compléments ou des remarques à formuler sur les conditions techniques relatives à l'utilisation de la bande 2,6 GHz ?**

**Des contributeurs ont souhaité apporter des compléments sur les conditions techniques relatives à l'utilisation de la bande 2,6 GHz.**

Ainsi, un opérateur (Orange) soutient l'approche basée sur la décision ECC, mais propose de limiter l'utilisation de la bande aux seuls équipements de la famille IMT et d'exclure de l'appel à candidatures 2 blocs de 10 MHz, dans la partie du plan de fréquences réservée aux systèmes TDD, utilisés comme bande de garde entre les blocs FDD et TDD.

Un autre opérateur (Bouygues Telecom) considère que les Block Edge Masks fixés par la décision de la Commission européenne ne couvrent pas toutes les situations d'interférence



entre stations de base TDD et FDD, et que cela induit un risque sur l'usage de la bande 2,6 GHz.

Enfin, un industriel (Ericsson) invite à vérifier que les systèmes fonctionnant en-dessous de 2,5 GHz ne provoquent pas d'interférences dans la bande 2,6 GHz.

#### 2.1.4 Ecosystème industriel

**Question n°16. Quelles sont les technologies en cours de développement pour la bande 2,6 GHz ? Les contributeurs sont invités à distinguer celles développées pour une utilisation en mode FDD et celles développées pour une utilisation en mode TDD.**

**Selon les contributeurs ayant répondu à cette question, deux grandes familles de technologies devraient être disponibles dans la bande 2,6 GHz : le LTE (ainsi que les technologies HSPA/HSPA+ dont il est l'évolution) et le WiMAX mobile.**

Plusieurs contributeurs (Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Qualcomm, Intel, Alliance TICS, Orange, Bouygues Telecom, SFR) indiquent que la **technologie LTE** sera développée dans la bande 2,6GHz à la fois en mode FDD et TDD.

Pour plusieurs acteurs (Orange, Qualcomm, Huawei), cette technologie sera certainement privilégiée, car elle offre, outre ses performances, une continuité par rapport au HSPA/HSPA+ déployé actuellement et donc un interfonctionnement avec les réseaux mobiles existants.

Des contributeurs (Alcatel-Lucent, Huawei, Ericsson, Alliance TICS, SFR, Orange) estiment que les **technologies HSPA/HSPA+** devraient également être disponibles dans la bande 2,6 GHz. Toutefois, deux acteurs (Ericsson, Huawei) soulignent qu'elles ne permettront pas de mettre en œuvre des canalisations de 20 MHz comme le LTE et l'un d'eux (Huawei) estime que leur développement ne sera pas aussi rapide que celui du LTE. Pour un opérateur (Orange), elles pourraient constituer une alternative viable, pour des besoins spécifiques de capacité de certains opérateurs 3G, si l'introduction de la technologie LTE était retardée.

Enfin, plusieurs contributeurs (Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Huawei, Bouygues Telecom, Orange, SFR, WiMAX Forum, Intel, Bolloré Telecom) indiquent que la **technologie WiMAX** est disponible en mode TDD pour la bande 2,6 GHz. Selon plusieurs contributeurs (Intel, Huawei, SFR, Bolloré Telecom), elle pourrait également être disponible en mode FDD.

Enfin, deux contributeurs (Bouygues Telecom, Orange) estiment que des technologies de radiodiffusion (IMB, famille MBMS) pourraient être développées en mode TDD.

**Question n°17. Pour chacune des technologies mentionnées ci-dessus (LTE et WiMAX mobile) ou que vous aurez pu identifier en complément, pouvez-vous indiquer un calendrier de disponibilité des équipements, en distinguant équipements pour stations de base et équipements terminaux ? En termes d'équipements terminaux, quels sont les produits développés (téléphones, clés USB, cartes pour ordinateurs portables...) ? A quelle date des équipements seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un lancement commercial ? Les contributeurs sont invités à distinguer dans leurs réponses les composantes FDD et TDD des technologies, si celles-ci sont appelées à comprendre les deux modes.**

Concernant la technologie **LTE en mode FDD**, plusieurs contributeurs (Alcatel-Lucent, Ericsson, Huawei, Alliance TICS) annoncent une disponibilité des équipements de réseau pour fin 2009 ou 2010. Des acteurs (Ericsson, Alliance TICS) rappellent que des lancements commerciaux sont prévus pour 2010.

Un opérateur (Orange) considère que 4 ans devraient être nécessaires entre la date du standard et la commercialisation de services, en raison notamment des délais nécessaires au développement et à l'expérimentation d'un réseau dans cette nouvelle technologie. Il prévoit un lancement des réseaux LTE en Europe entre 2012 et 2014. Par ailleurs, deux contributeurs (Bouygues Telecom, Orange) estiment que les premières versions du LTE pourraient présenter des limitations, notamment en termes de qualité du service voix.

En matière de terminaux, les contributeurs annoncent une disponibilité des terminaux en 2010-2011. Pour un contributeur (Huawei), des premières cartes pour ordinateurs portables et clés USB devraient être disponibles en 2010. Les autres équipements terminaux, y compris smartphones et PC intégrant le LTE, seront selon lui sur le marché début 2011. Pour un opérateur (SFR) les premiers terminaux mobiles (avec ou sans support du service voix) pourraient être disponibles vers 2012. Un industriel (Qualcomm) précise quant à lui que des puces seront disponibles pour le marché du type clés USB ou modules embarqués à partir de mi-2010 qui, après intégration, permettront la sortie des premiers produits commerciaux au premier trimestre 2011. Pour le marché des terminaux de type téléphone et smartphone, des composants seront disponibles à partir de fin 2010 qui, après intégration, permettront la sortie des premiers produits commerciaux fin 2011.

Peu de contributeurs ont apporté des éléments sur les équipements **LTE en mode TDD**. Un industriel (Ericsson), annonce une disponibilité en 2010. Pour un autre acteur (Alliance TICS), les équipements en mode TDD ne seront pas disponibles avant début 2011. Un acteur (Orange) estime que la disponibilité de ces équipements en mode TDD sera sans doute décalée d'un à deux ans par rapport à la version FDD, compte tenu de la faible dynamique industrielle et du peu d'intérêt exprimé par les opérateurs mobiles à ce jour.

Un contributeur (Ericsson) estime que **les technologies HSPA/HSPA+** seront également disponibles dans la bande 2,6 GHz et que la fonctionnalité multi-porteuses permettra d'atteindre des débits pics élevés dès 2009. Un autre contributeur (Orange) estime que l'évolution de la 3G+ vers HSPA+ se fera en plusieurs étapes entre 2009 et 2012.

Enfin, plusieurs contributeurs (Alcatel-Lucent, Alliance TICS, Bolloré Telecom, Bouygues Telecom, Huawei, Intel, WiMAX Forum) indiquent que des équipements **WiMAX mobile en mode TDD** sont d'ores et déjà disponibles. Pour un contributeur (Alcatel-Lucent), il existe aujourd'hui un large écosystème d'équipements WiMAX mobile disponibles à 2,6 GHz. Pour un autre acteur (Bolloré Telecom), cet écosystème est large, mais insuffisant dans le domaine des smartphones.

|   |
|---|
| <p><b>Question n°18. Pouvez-vous apporter des précisions sur les performances des équipements dans la bande 2,6 GHz ? Quels débits (crêtes, moyens...) attendez-vous ? Confirmez-vous que des débits moyens d'une dizaine de Mbit/s seront disponibles ? Avec quelle canalisation ?</b></p> |
|---|

**L'ensemble des contributeurs ayant répondu à cette question confirment la capacité des technologies LTE et WiMAX à véhiculer des très hauts débits en mobilité.**

Plusieurs d'entre eux (Alcatel-Lucent, Huawei, Ericsson, Qualcomm, Alliance TICS, Bolloré Telecom, Orange) attirent toutefois l'attention sur le fait que **les performances dépendent des conditions de déploiement des réseaux** (distance intersites, configuration antennaire...), **de la charge des cellules** (nombre d'utilisateurs) **et de la position dans la cellule** (distance à l'émetteur).

**Concernant la technologie LTE**, les performances présentées par les contributeurs sont synthétisées dans le tableau ci-dessous, avec leurs hypothèses quand celles-ci ont été indiquées. Ces performances, comme le soulignent certains des acteurs (Qualcomm, Huawei, Orange), devront faire l'objet de validations sur le terrain.

Il ressort qu'avec un système LTE de 2x20 MHz utilisant la technologie MIMO (« multiple input multiple output ») 2x2 (2 antennes en émission et 2 antennes en réception), il est possible d'atteindre **un débit crête de plusieurs dizaines de Mbit/s et pouvant aller, pour certains contributeurs, jusqu'à 170 Mbit/s. Le débit moyen annoncé est très variable d'un contributeur à un autre, de quelques Mbit/s à plusieurs dizaines de Mbit/s. Le débit annoncé en bordure de cellule est quant à lui de quelques centaines de kbit/s à plusieurs Mbit/s.**

Un industriel (Qualcomm) indique en complément que les débits crête du LTE pourront être limités, en fonction de la catégorie du terminal utilisé.

|                | Débit crête   | Débit moyen / médian*   | Débit en bordure de cellule   |
|----------------|---|---|---|
| Orange         | 54,2 Mbit/s pour 5% des cas si un utilisateur et 9 Mbit/s si dix utilisateurs dans la cellule | 24,6 Mbit/s en débit médian si un utilisateur et 3,3 Mbit/s si dix utilisateurs dans la cellule | 4,6 Mbit/s pour 95% des cas si un utilisateur et 1,1 Mbit/s si dix utilisateurs dans la cellule |
| Alcatel-Lucent |   | 30 à 50 Mbit/s par secteur à partager entre les utilisateurs actifs                             |   |
| Huawei         | 80 Mbit/s (distance inter-site 500 m)   | 16 Mbit/s (distance inter-site 500 m)   | 480 kbit/s pour 95% des cas (distance inter-site 500 m)   |
| Qualcomm       | 150 Mbit/s  | 7,8 Mbit/s en débit médian (HSPA+ multicarrier, 2x10 MHz, 8 utilisateurs)                       | 3 Mbit/s pour 90 % des cas (HSPA+ multicarrier, 2x10 MHz, 8 utilisateurs)                       |
| Ericsson       | 170 Mbit/s  | 80 Mbit/s (charge faible)<br>10 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO, charge assez élevée)                     |   |
| Alliance TICS  | 170 Mbit/s  | 80 Mbit/s (charge faible)<br>10 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO, charge assez élevée)                     |   |

\* le débit médian est le débit qui est au moins atteint dans 50% des cas

Sauf mention contraire, les chiffres donnés dans ce tableau sont pour des systèmes LTE de 2x20 MHz mettant en œuvre le MIMO 2x2. Le doublement de la largeur de bande ou le passage d'une configuration SISO à MIMO 2x2 ou MIMO 2x2 à MIMO 4x4 doublent les débits crête et les débits moyens (toutes choses égales par ailleurs).

**Concernant la technologie WiMAX**, un acteur (WiMAX Forum) indique que la technologie WiMAX Mobile peut supporter des débits crête descendants de 63 Mbit/s par secteur et des débits crête ascendants de 28 Mbit/s par secteur dans un canal de 10 MHz en mode TDD. Par ailleurs, il indique que la capacité de cellule est doublée avec une largeur de bande de 20 MHz.

Un industriel (Huawei) annonce quant à lui un débit crête du WiMAX TDD de 19 Mbit/s, un débit moyen de 7,5 Mbit/s et un débit en bordure de cellule, dans 95 % des cas, de 240 kbit/s pour un canal de 10 MHz et une distance intersites moyenne de 500m en MIMO 2x2.

Enfin, un autre contributeur (Bolloré Telecom) indique qu'en zone urbaine les débits moyens descendants pourraient atteindre 10 à 15 Mbit/s sur 10 MHz, en configuration MIMO.

**Question n°19. Quelles sont les évolutions envisagées (en termes de normalisation et de disponibilité des équipements) dans la bande 2,6 GHz sur le moyen et long terme ? Selon quel calendrier ? Quelles sont les performances envisagées ?**

Les contributeurs à cette question indiquent **que les évolutions des technologies LTE et WiMAX devraient apporter des performances accrues**, à même de satisfaire aux exigences fixées pour les technologies de la famille IMT-Advanced.

Plusieurs contributeurs (Alcatel-Lucent, Qualcomm, Alliance TICS, Orange, SFR) ont apporté des précisions sur la technologie **LTE-Advanced**, évolution de la technologie LTE compatible avec celle-ci.

Des contributeurs (SFR, Bouygues Télécom, Huawei), indiquent que cette technologie bénéficiera d'améliorations telles que le support du service voix, une meilleure gestion des interférences, la possibilité d'agréger du spectre - continu ou non - à hauteur de 100 MHz, de nouvelles configurations MIMO et le « Self Organized Network » (SON).

Les débits devraient être améliorés. Un opérateur (Orange) indique que les débits crête devraient être de 1 Gbit/s avec 100 MHz en situation statique et de 100 Mbit/s en mobilité.

Un contributeur (Alcatel-Lucent) annonce que le LTE Advanced devrait être disponible en 2011 et implémenté dans les réseaux à partir de 2012.

Des contributeurs (Alliance TICS, Intel, WiMAX Forum) ont apporté des éléments sur les évolutions du WiMAX. D'après un acteur (Intel), la norme actuelle 802.16e devrait évoluer vers une nouvelle version (dite 1.5, qui supportera, notamment, les modes de duplexage TDD, FDD et semi-duplex FDD, le multi-bande, des largeurs de bande évolutives), puis vers la norme **802.16m** (en 2011), qui offrira des canalisations de 20 MHz, et permettra notamment une amélioration des débits crête par canal et par utilisateur ou encore la VoIP.

## 2.2 Bande 800 MHz

Cette partie aborde le contexte international dans lequel s'inscrit l'attribution de la bande 800 MHz (partie 2.2.1), la disponibilité de la bande en France (partie 2.2.2), son organisation technique (partie 2.2.3) et l'écosystème industriel (partie 2.2.4).

### 2.2.1 Contexte international

**Question n°20. Avez-vous des commentaires ou des informations complémentaires à apporter sur le contexte international relatif à la bande 800 MHz ?**

**Plusieurs contributeurs** (Bouygues Telecom, SFR, Orange, Ericsson, Huawei, Qualcomm, Bolloré Telecom) **ont répondu à cette question, indiquant partager les éléments de contexte international exposés par l'Autorité. Certains ont également apporté des compléments sur les travaux au plan européen ainsi que sur les choix effectués par certains Etats en matière d'utilisation de la bande 800 MHz.**

**Ces informations, complétées par des éléments rendus publics après la fin de la consultation publique, sont présentés ci-dessous.**

Tout d'abord, en réponse à un mandat de la Commission européenne, la CEPT a élaboré un plan de fréquences, dont le découpage et l'organisation technique sont détaillés dans la question 22.

Par ailleurs, la Commission européenne a lancé des études et des consultations en vue de promouvoir une approche harmonisée en Europe pour l'utilisation de la bande 800 MHz, et pourrait soumettre des propositions au Parlement européen et au Conseil dès début 2010.

Enfin, quatre pays ont rejoint la France, la Suède, la Finlande et la Suisse en ce qui concerne l'allocation de la bande 800 MHz aux services mobiles. Il s'agit de l'Espagne depuis le 2 juin 2009, qui devrait permettre l'utilisation de la bande 790-862 MHz pour des applications mobiles large bande à partir du 1er Janvier 2015, de l'Allemagne depuis le 12 juin 2009, du Danemark depuis le 22 juin 2009 et du Royaume-Uni depuis le 30 juin 2009.

### 2.2.2 Disponibilité de la bande 800 MHz en France

**Question n°21. Avez-vous des commentaires sur la disponibilité de la bande 800 MHz ? La date de disponibilité des fréquences est-elle en adéquation avec les besoins des opérateurs ? Dans quelle mesure les dérogations qui pourraient être accordées à d'autres affectataires après le 1<sup>er</sup> décembre 2011 dans cette bande auraient-elles un impact négatif sur le déploiement des réseaux et sur les offres aux utilisateurs ? Avez-vous des propositions quant aux éventuels problèmes de coexistence entre services mobiles et services de radiodiffusion autour de 790 MHz ? Dans quelle mesure est-il nécessaire de disposer d'une visibilité complète sur la disponibilité effective de la bande 800 MHz sur l'ensemble du territoire pour lancer l'appel à candidatures ?**

Les contributeurs à cette question (Bouygues Telecom, Orange) estiment qu'il est essentiel, avant de lancer une procédure d'attribution des fréquences du dividende numérique, de **clarifier les conditions d'utilisation de la bande**, et notamment :

### **- la disponibilité effective de la bande**

Des opérateurs mobiles (Bouygues Telecom, Orange) estiment qu'il est essentiel, avant tout appel à candidatures, de connaître la disponibilité effective de la bande, et notamment les dérogations qui pourraient exister après le 1er décembre 2011. Ils considèrent que toute incertitude sur le calendrier de mise à disposition de la bande 790-862 MHz, notamment par l'octroi de dérogations après cette date, aurait un impact négatif sur le développement des équipements et le déploiement des réseaux. Un opérateur (Bouygues Telecom) estime que l'absence de plan cible pour la diffusion de la TNT crée des incertitudes sur la prise en charge de potentiels réaménagements par les nouveaux utilisateurs de la bande 790-862 MHz. Un autre opérateur (SFR) souhaite par ailleurs que soit connue la partie du coût de libération de la bande qui sera à la charge des opérateurs. Enfin, un opérateur (Orange) considère que tout retard dans la mise à disposition de la bande aurait un fort impact sur les déploiements des réseaux mobiles.

### **- la coexistence avec la radiodiffusion**

Les contributeurs considèrent que des brouillages réciproques pourraient avoir lieu autour de 790 MHz. Seraient impactés les services de radiodiffusion dans le canal 60, voire 59 et 58, et les services mobiles dans les canaux 791-796 MHz et 796-801 MHz (pour le plan de fréquences de la bande 800 MHz, le lecteur est invité à se référer à la question 22). A cet égard, un opérateur (Orange) appelle à une répartition équitable des contraintes entre la radiodiffusion et les services mobiles.

Parmi les solutions proposées, l'utilisation de filtres spécifiques pourrait se révéler être une solution contraignante et coûteuse (Orange). Un opérateur (Bouygues Telecom) note que des mesures techniques (masques d'émission des mobiles) ont déjà été proposées au plan européen pour protéger la radiodiffusion, qu'il estime contraignantes et coûteuses. Par ailleurs, les récepteurs TNT trop proches d'une station de base pourraient être brouillés, ce qui nécessiterait la mise en œuvre de mesures complémentaires. A cet égard, il estime que les installations TV sont très sensibles aux brouillages et que certaines ne sont pas aux normes. La limitation de l'usage des canaux immédiatement sous 790 MHz (par exemple une restriction aux zones les plus faiblement peuplées) pourrait, selon un opérateur (Bouygues Telecom), permettre de minimiser les risques de brouillages des récepteurs TNT et des services mobiles. Ce contributeur estime qu'il est indispensable avant de lancer une procédure d'attribution d'avoir une visibilité sur l'utilisation des canaux 58, 59 et 60 par la radiodiffusion afin d'estimer les contraintes pour le déploiement des services mobiles.

Un contributeur (Canal +) propose quant à lui qu'une bande de garde supplémentaire au MHz déjà prévu soit incluse dans la bande 790-862 MHz pour éviter les interférences.

### **- la coordination avec les pays frontaliers**

Deux opérateurs rappellent que des contraintes pourraient peser sur le déploiement de réseaux mobiles aux frontières avec des pays mettant en œuvre des services de radiodiffusion dans cette bande. Un opérateur (Orange) estime à cet égard qu'il serait nécessaire de disposer des zones géographiques impactées et du caractère pérenne ou transitoire des restrictions d'utilisation avant de lancer l'appel à candidatures. Un autre opérateur (Bouygues Telecom) appelle à une harmonisation européenne pour pallier ce problème.

## **2.2.3 Description des ressources en fréquences**

|  |
|--|
| <b>Question n°22. Souhaitez-vous apporter des commentaires quant à l'organisation technique de la bande 800 MHz ? Quels sont les avantages et inconvénients respectifs</b> |
|--|

**d'un plan de fréquences FDD et du plan TDD décrits plus hauts ? Faut-il en choisir un ? Lequel ? Ce choix doit-il être harmonisé au plan européen ?**

**Avant de présenter les contributions à cette question, il convient d'indiquer que, depuis le lancement de la consultation publique, les travaux en matière de planification de la bande 800 MHz se sont poursuivis au plan européen.**

La CEPT a ainsi produit deux rapports en réponse au second mandat de la Commission européenne sur le dividende numérique et l'ECC a par ailleurs préparé un projet de décision sur les conditions harmonisées pour les réseaux de communications fixes et mobiles dans la bande 790-862 MHz. Ces documents ont été soumis à consultation publique. Celle-ci s'est close le 6 septembre 2009.

Ces documents préconisent un plan de fréquences harmonisé basé sur 2 x 30 MHz en mode FDD (subdivisés en canaux de 5 MHz), une bande de garde de 1 MHz avec la radiodiffusion (790 – 791 MHz) et un intervalle duplex de 11 MHz (821 – 831 MHz) :

|                |                           |         |         |         |         |         |                          |                           |         |         |         |         |         |
|----------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 790-791        | 791-796                   | 796-801 | 801-806 | 806-811 | 811-816 | 816-821 | 821 - 832                | 832-837                   | 837-842 | 842-847 | 847-852 | 852-857 | 857-862 |
| Bande de garde | <b>FDD descendant</b>     |         |         |         |         |         | <b>Intervalle duplex</b> | <b>FDD montant</b>        |         |         |         |         |         |
| <b>1 MHz</b>   | 30 MHz (6 blocs de 5 MHz) |         |         |         |         |         | 11 MHz                   | 30 MHz (6 blocs de 5 MHz) |         |         |         |         |         |

Une alternative, basée sur des plans TDD ou mixtes TDD/FDD, est également proposée, notamment pour les pays qui ne peuvent mettre intégralement en œuvre la sous-bande au profit du service mobile.

En réponse à la question, il ressort que **la majorité des contributeurs** (Orange, Bouygues Telecom, Ericsson, Qualcomm, TDF, Canal +) **sont favorables à l'adoption du plan de fréquences harmonisé FDD décrit ci-dessus.**

Des contributeurs ont souhaité apporter des éléments complémentaires relatifs au plan de fréquences FDD.

En ce qui concerne la bande de garde de 1 MHz, un contributeur (Orange) souligne qu'elle ne permettra pas de résoudre les problèmes de coexistence avec la radiodiffusion. La question de la coordination de la radiodiffusion avec les services mobiles est abordée de manière plus détaillée à la question 21.

Un opérateur (Bouygues Telecom) estime quant à lui que la taille de la bande 790-862 MHz limitera les possibilités d'utilisation à pleine capacité d'une canalisation à 10 MHz en LTE.

Un contributeur (Canal +) propose quant à lui qu'une bande de garde supplémentaire au 1 MHz déjà prévu soit incluse dans la bande 790-862 MHz pour éviter les interférences.

Enfin, deux contributeurs (TDF, Qualcomm) considèrent que l'intervalle duplex pourrait être utilisé par des applications telles que les microphones sans fil ou des systèmes mobiles à basse puissance.

Enfin, un acteur (Bolloré Telecom) estime que le plan FDD est préférable mais indique qu'une flexibilité permettant de disposer de fréquences TDD pourrait être intéressante. Deux contributeurs (WiMAX Forum, Intel) indiquent quant à eux que les modes TDD et FDD semi-duplex pourraient constituer des solutions flexibles, adaptées notamment pour les

situations où l'ensemble de la bande 790-862 MHz n'est pas disponible pour les services mobiles.

#### 2.2.4 Ecosystème industriel

**Question n°23. Quel est l'état d'avancement des travaux de normalisation et des développements industriels pour l'adaptation de la technologie LTE dans la bande 800 MHz ? Quelles sont les autres technologies qui seront développées dans la bande 800 MHz ?**

En réponse à cette question, des contributeurs (Alliance TICS, Qualcomm, Bouygues Telecom, SFR) indiquent que **le 3GPP a commencé les travaux d'étude d'adaptation de la norme LTE à la bande 790-862 MHz**. Selon certains constructeurs (Ericsson, Huawei, Qualcomm, Alliance TICS), la standardisation de la bande est prévue pour être **achevée fin 2009**. Un opérateur (Orange) estime toutefois que la standardisation de la bande n'interviendrait pas avant fin 2009.

Deux acteurs (Qualcomm, SFR) indiquent en outre que la technologie UMTS (incluant ses évolutions **HSPA+**) devrait également être standardisée dans la bande 800 MHz, selon un même calendrier que le LTE.

Enfin, trois contributeurs (Intel, WiMAX Forum, Alliance TICS) indiquent que la norme **WiMAX Mobile** supporte la bande 800 MHz.

Des précisions sur les développements industriels sont apportées dans les questions suivantes.

**Question n°24. Pour chaque technologie identifiée pour la bande 800 MHz, les contributeurs sont invités à répondre aux questions suivantes : Quelles seront les canalisations industriellement disponibles dans la bande 800 MHz (10, 15, 20 MHz, autres canalisations) ? Dans quel calendrier des équipements pourraient-ils être disponibles (distinguer équipements de stations de base et équipements terminaux) ? Quelles conditions de marché peuvent influencer la date de disponibilité d'équipements ? A quelle échéance des expérimentations ou démonstrations techniques de systèmes à très haut débit mobile sont-elles envisageables dans la bande 800 MHz ? A quelle date des équipements seront-ils disponibles à grande échelle et compatibles avec un lancement commercial ?**

#### **La majorité des contributions a porté sur la technologie LTE.**

A cet égard, plusieurs contributeurs (Bouygues Telecom, Orange, SFR, Qualcomm) indiquent que les **canalisations** qui seront disponibles devraient correspondre à celles du LTE dans la bande 900MHz, soit 5 et 10 MHz. Ils estiment que l'utilisation de la bande 800 MHz pour des canalisations supérieures à 10 MHz paraît difficilement envisageable, en raison notamment du faible écart duplex et de la bande duplex restreinte. Pour un contributeur (Ericsson), la canalisation à 10 MHz devrait être la plus populaire.

Sur la question relative au **calendrier des équipements**, un acteur (Orange) estime que les équipements et les terminaux LTE pourraient être disponibles commercialement dans cette bande 1 à 2 ans après la disponibilité des équipements et des terminaux dans la bande 2,6 GHz, en fonction de la demande du marché. Plusieurs acteurs (Orange, SFR, Bouygues Telecom, Qualcomm) soulignent à cet égard que ce marché sera d'autant plus important que



la bande sera utilisée de manière harmonisée en Europe, avec des caractéristiques techniques identiques

En matière d'**expérimentations**, un industriel (Ericsson) pense qu'elles doivent être possibles dès début 2011. Un opérateur (Orange) ne prévoit pas d'expérimentation technique avant la fin 2010. Un autre opérateur (SFR) estime que les premières expérimentations techniques seront sans doute possibles dans les 6 à 12 mois suivant la décision des fournisseurs d'introduire la bande 800 MHz dans leurs produits.

Concernant la **date d'ouverture commerciale**, un acteur (Orange) estime que compte tenu de la date prévisionnelle de l'ouverture commerciale du LTE dans la bande 2,6 GHz (2012-2014), le LTE dans la bande 800 MHz pourrait être ouvert commercialement entre 2013 et 2015.

Deux contributeurs (Orange, Qualcomm) indiquent que pour la **technologie HSPA+**, la canalisation par défaut est de 5 MHz, mais il sera possible d'utiliser la canalisation de 10 MHz avec la fonctionnalité double-porteuse.

Enfin, deux contributeurs (Intel, WiMAX Forum) ont apporté quelques informations relatives au **WiMAX mobile**. L'un d'eux (Intel) indique que des profils sont développés pour la bande 800 MHz par le WiMAX Forum. Celui-ci envisage à cet égard des canalisations de 5, 7, 10 et 20 MHz.

**Question n°25. Quelles sont les performances (en termes de débits crête, débits moyens, latence...) attendues dans la bande 800 MHz, notamment au regard de celles dans la bande 2,6 GHz ? Avec quelles canalisations ? Quelle quantité de spectre minimale vous semble-t-il nécessaire d'allouer à un acteur dans cette bande pour pouvoir mettre en œuvre des services mobiles à très haut débit ?**

La plupart des contributeurs (Alliance TICS, Bolloré Telecom, Ericsson, Huawei, Intel, WiMAX Forum) estiment que les **performances théoriques** (efficacité spectrale, débit crête, latence...) sont **similaires entre les bandes de fréquence à 800 MHz et 2,6 GHz**, la capacité d'une cellule n'étant pas liée à la bande de fréquences. Les éléments exposés dans la question 18 sont donc également valables à 800 MHz (Bolloré Telecom, WiMAX Forum).

Toutefois, **les performances obtenues dépendront notamment des canalisations mises en œuvre et des ingénieries de réseau.**

Ainsi, un contributeur (Huawei) indique que les débits moyens et en bord de cellule dépendront des conditions réelles du réseau, et notamment de la distance intersites. Un autre contributeur (Orange) estime qu'en raison des densités de trafic différentes, les débits utilisateurs dans les zones denses couvertes avec la canalisation de 20 MHz à 2,6 GHz seront du même ordre que les débits utilisateurs offerts dans les zones rurales couvertes avec la canalisation de 10 MHz dans la bande de fréquence à 800 MHz.

Ces aspects, ainsi que les performances qui pourraient être atteintes dans cette bande de fréquences, sont développés en question 29.

**En matière de canalisation minimale en mode FDD**, plusieurs contributeurs (Qualcomm, Huawei, Intel, Alliance TICS) estiment qu'une canalisation de 2x10 MHz est la mieux adaptée pour la bande 800 MHz. Deux opérateurs (Orange, Bouygues Telecom) estiment pour leur part que la canalisation minimum est de 2x5 MHz.

En mode TDD, deux acteurs (Alliance TICS, Intel) estiment qu'une canalisation d'au moins 30 ou 40 MHz est nécessaire pour pouvoir mettre en œuvre les services attendus.

Deux contributeurs (Qualcomm, Huawei) ont également apporté des **éléments de comparaison entre la technologie LTE et la technologie HSPA+**. Ils indiquent que les performances attendues en LTE dans le cadre d'une canalisation de 10 MHz à 800 MHz devraient peu différer de celles du HSPA+. Un constructeur (Huawei) ajoute que l'emploi de canalisations de 5 MHz ne justifierait pas l'investissement dans la technologie LTE.

**Question n°26. Pour la bande 800 MHz, les éléments industriels connus à ce jour invitent-ils à privilégier un plan de fréquences parmi les deux proposés (FDD et TDD) ?**

**Plusieurs contributeurs ayant répondu à cette question** (Qualcomm, Huawei, Ericsson, Orange, Bouygues Telecom) **préconisent le plan de fréquences FDD.**

**L'importance d'un plan unique et harmonisé en Europe est soulignée par plusieurs contributeurs** (Orange, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Huawei). Un acteur (Orange) constate que la CEPT privilégie un plan FDD et que les associations GSMA et UMTS Forum rassemblant opérateurs et constructeurs sont favorables à un plan de fréquences FDD. Pour un contributeur (Huawei), l'harmonisation du plan de fréquences au niveau européen est primordiale pour faciliter la disponibilité des équipements à grande échelle et développer un écosystème industriel significatif autour de la bande 800 MHz, permettant ainsi aux acteurs du marché d'optimiser les coûts de déploiement, d'offrir un grand nombre de choix de terminaux aux utilisateurs, de leur proposer des prix compétitifs pour ces services et terminaux, et aussi d'harmoniser les services au niveau européen, facilitant ainsi l'itinérance internationale. Pour un autre industriel (Qualcomm), les développements technologiques en cours des systèmes mobiles dans la bande 800 MHz favorisent largement le mode de duplexage FDD, et les standards HSPA+ et LTE en cours de développement au sein du 3GPP dans la bande 800 MHz ne concernent que le mode FDD.

**Un contributeur (Ericsson) ajoute que le mode FDD présente des avantages par rapport au mode TDD dans la bande 800 MHz.** Il souligne que le plan FDD présente de meilleures caractéristiques de propagation par rapport au plan TDD et que cette propriété a notamment vocation à accroître la couverture du très haut débit mobile et être un des instruments principaux de réduction de la fracture numérique.

Un acteur (Intel) considère quant à lui que l'état actuel des technologies permet la même opportunité de déploiement de systèmes FDD et TDD dans cette bande.

---

### **3 Enjeux liés à la structuration de la ressource en fréquences : nombre d'opérateurs et couplage des deux bandes**

---

Cette partie visait à recueillir les contributions des acteurs sur l'organisation des bandes 800 MHz et 2,6 GHz, notamment le nombre d'opérateurs qui pourraient être autorisés, ainsi que la structuration de la ressource en fréquences dans chacune de ces bandes.

#### **3.1 Nombre d'opérateurs et structuration de la ressource dans la bande 800 MHz**

Cette partie avait pour objectif de recueillir l'analyse des contributeurs sur le nombre d'opérateurs à autoriser – et le choix correspondant de la quantité de fréquences par opérateur – dans la bande 800 MHz.

##### **3.1.1 La question du nombre d'opérateurs et de la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 800 MHz**

**Question n°27. D'une façon générale, comment analysez-vous l'arbitrage entre le nombre d'autorisations et la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 800 MHz ? Quels en sont selon vous les termes ?**

Les contributeurs ayant répondu à cette question (Orange, Bouygues Telecom, Coriolis Telecom, Bolloré Telecom, Iliad, TDF, Omer Télécom, Huawei, WiMAX Forum) estiment que la bande 800 MHz est la plus adaptée pour la constitution de réseaux de couverture étendue en vue de la fourniture de services mobiles à très haut débit.

Par conséquent, ils estiment que l'ensemble des opérateurs mobiles disposant d'autorisations en métropole, voire, pour certains acteurs (Omer Telecom, Bolloré Telecom), de nouveaux opérateurs, devront pouvoir accéder à cette bande de fréquences, soit en propre soit sur la base de ressources mutualisées.

Par ailleurs, ces mêmes contributeurs soulignent l'étroitesse de la bande 800 MHz et constatent qu'une fragmentation de la bande pourrait conduire à une perte d'efficacité spectrale.

Dès lors, plusieurs stratégies visant à **concilier efficacité technique et dynamique concurrentielle** sont proposées. Elles sont détaillées dans la question 28 ci-dessous.

**Question n°28. Au vu de l'expérience de la dynamique concurrentielle et d'investissement pour la couverture des services mobiles de deuxième et troisième générations, comment analysez-vous la question du nombre d'opérateurs qui pourraient être autorisés dans la bande 800 MHz ?**

Les contributions sur ce sujet proposent **plusieurs stratégies en matière de nombre d'opérateurs à 800 MHz**.

Pour plusieurs contributeurs (Orange, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom), il est essentiel qu'un maximum d'acteurs puissent accéder à cette bande, afin de favoriser une concurrence par les infrastructures sur l'ensemble du territoire. Ils préconisent dès lors que 3 ou 4 opérateurs puissent disposer de fréquences. Au-delà, ils estiment que les

acteurs n'auraient pas suffisamment de spectre pour proposer des services mobiles à très haut débit. Toutefois, un acteur (Bouygues Telecom) souligne que la ressource pourrait être mutualisée entre plusieurs acteurs.

Un acteur (Omer Telecom) estime lui aussi que les coûts fixes pour le déploiement d'un réseau sur l'ensemble du territoire sont élevés et qu'il est donc nécessaire d'avoir une quantité de fréquences significative pour le rentabiliser, tout particulièrement pour un opérateur qui ne dispose pas de sites en milieu rural pour lequel au moins 2x15 MHz sont nécessaires. Il préconise donc seulement 2 opérateurs.

Un autre acteur (TDF) préconise de mutualiser la ressource pour optimiser son utilisation et propose lui aussi seulement deux autorisations, qui pourraient être attribuées chacune à un opérateur ou à un groupement d'opérateurs.

Un autre acteur (Iliad) préconise une mutualisation de l'ensemble de la ressource et donc l'attribution de l'ensemble de la bande à un seul opérateur ou groupement d'opérateurs.

Enfin, des acteurs (Omer Telecom, Bolloré Telecom) estiment nécessaire de réserver de la ressource pour de nouveaux acteurs. Un autre contributeur (Iliad) souscrit à cette analyse dès lors qu'il n'y aurait que trois opérateurs 3G.

**Question n°29. Quelles sont les possibilités d'offres de services à très haut débit mobile pour des opérateurs disposant de 5, 10, 15 ou 20 MHz duplex ? Les contributeurs sont invités à caractériser les débits crête et les débits moyens qui pourraient être offerts avec ces quantités de fréquences.**

Plusieurs contributeurs (Orange, Omer Telecom, Bolloré Telecom, Huawei, Alliance TICS, Qualcomm, Avicca) ont apporté des éléments relatifs aux débits qui pourraient être offerts dans la bande 800 MHz par la technologie LTE.

A cet égard, certains acteurs (Orange, Omer Telecom, Huawei) attirent particulièrement l'attention sur le fait que **les performances dépendent des conditions de déploiement des réseaux** (distance intersites, notamment) **et de la charge des cellules**. Ainsi, un opérateur (Orange) présente des chiffres de débits différenciés selon la densité d'utilisateurs par cellule. Il indique par ailleurs qu'un opérateur ayant peu de trafic à servir en zones peu denses pourrait fournir avec seulement 2x5 MHz des performances comparables à celles d'un opérateur disposant de 2x10 MHz mais ayant plus de clients à servir.

Les performances présentées par les contributeurs sont synthétisées dans le tableau ci-dessous, avec leurs hypothèses quand celles-ci ont été indiquées. Il ressort qu'avec un système LTE de 2x10 MHz utilisant la technologie MIMO (« multiple input multiple output ») 2x2 (2 antennes en émission et 2 antennes en réception), il est possible d'atteindre **un débit crête allant, pour certains contributeurs, jusqu'à quelques dizaines de Mbit/s, un débit moyen entre quelques Mbit/s et 15 Mbit/s, et un débit en bordure de cellule de l'ordre du Mbit/s**. Il convient également de noter que les débits crête et les débits moyens évoluent de manière quasiment linéaire avec la largeur de bande allouée (toutes choses égales par ailleurs).

|        | Débit crête  | Débit moyen /<br>médiann*   | Débit en bordure de<br>cellule   |
|--------|--|---|--|
| Orange | 27,1 Mbit/s pour 5%<br>des cas si un<br>utilisateur et 6,8<br>Mbit/s si cinq<br>utilisateurs dans la | 12,3 Mbit/s en débit<br>médiann si un<br>utilisateur et 2,8<br>Mbit/s si cinq<br>utilisateurs dans la | 2,3 Mbit/s pour 95%<br>des cas si un<br>utilisateur et 0,9<br>Mbit/s si cinq<br>utilisateurs dans la |

|   | cellule (2x10 MHz)  | cellule (2x10 MHz)  | cellule (2x10 MHz)   |
|---|---|---|--|
| Huawei  |   | 10 Mbit/s en débit médian (2x10 MHz, MIMO 2x2, réseau chargé à 30%)       | 2-3 Mbit/s pour 90% des cas (2x10 MHz, MIMO 2x2, réseau chargé à 30%)  |
| Qualcomm  | 37 Mbit/s pour 2x5 MHz et 73 Mbit/s en débits pics pour 2x10 MHz (2x10 MHz, MIMO 2x2)<br>42 Mbit/s en débit effectif proche de l'antenne (HSPA+ multicarrier, 2x10 MHz, 8 utilisateurs) | 7,8 Mbit/s en débit médian (HSPA+ multicarrier, 2x10 MHz, 8 utilisateurs) | 0,048 Mbit/s/MHz pour 95% des cas (2x10 MHz, MIMO 2x2, 10 utilisateurs)<br>3 Mbit/s pour 90 % des cas (HSPA+ multicarrier, 2x10 MHz, 8 utilisateurs) |
| Ericsson  |   | 10 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO, réseau assez chargé)                            |  |
| Alliance TICS   |   | 10 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO, réseau assez chargé)                            |  |
| Avicca (sur la base du rapport de la commission parlementaire du dividende numérique) | 36 Mbit/s théoriques et 20,4 Mbit/s effectifs (2x5 MHz, MIMO)   | 7,7 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO)  | 1,6 Mbit/s (2x5 MHz, MIMO)   |
| Omer Telecom  | 30 Mbit/s pour 2x5 MHz et 60 Mbit/s pour 2x10 MHz (MIMO 2x2)  | 8 Mbit/s pour 2x5 MHz et 15 Mbit/s pour 2x10 MHz (MIMO 2x2)               | Environ 1/20e du débit crête   |

\* le débit médian est le débit qui est au moins atteint dans 50% des cas

### 3.1.2 Scénarios d'organisation de la bande 800 MHz

**Question n°30. D'autres agencements de la bande 800 MHz vous paraissent-ils pertinents ?**

**Plusieurs acteurs** (Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Huawei) **estiment qu'il n'y a pas d'autres agencements pertinents que les trois présentés par l'Autorité** (à savoir 2 autorisations de 2x15 MHz, 1 autorisation de 2x10 MHz et 1 autorisation de 2x20 MHz, ou 3 autorisations de 2x10 MHz).

**A contrario, d'autres contributeurs** (Orange, Iliad, TDF, Manche numérique, Ercom) **estiment que d'autres agencements pourraient être envisagés.**

Un opérateur (Orange) propose un schéma à quatre acteurs, comprenant deux autorisations de 5 MHz duplex et deux de 10 MHz duplex. Il souligne qu'il permettrait de tenir compte des besoins spécifiques en fréquences de chaque candidat.

Trois acteurs (Iliad, TDF, Manche numérique) estiment que l'exploitation de l'ensemble des ressources mutualisées par un opérateur de gros unique ou par un consortium pourrait être envisagée.

**Question n°31. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients respectifs de ces différents scénarios ? En particulier, comment analysez vous comparativement le scénario à deux opérateurs (avec par exemple 15 MHz duplex chacun dans un plan FDD) et le scénario à trois opérateurs (avec par exemple 10 MHz duplex chacun dans un plan FDD) ? Quel scénario, en terme de nombre d'autorisations dans la bande 800 MHz et de quantité de fréquences par opérateur, vous paraît-il le plus pertinent dans l'hypothèse où les ressources en fréquences pour chaque autorisation sont définies ex ante par l'administration ?**

Plusieurs acteurs (Orange, Coriolis Télécom, Bolloré Télécom, Huawei) **préconisent le scénario à trois opérateurs ayant chacun 10 MHz duplex (scénario 2)**. En effet, ces acteurs estiment que **les scénarios favorisant la stimulation de la concurrence par les infrastructures et aboutissant à un partage équitable des fréquences disponibles sont à privilégier**. Un acteur (Orange) indique qu'une structuration sur la base de quatre autorisations lui paraît également pertinente.

A contrario, **un acteur (TDF) estime que les scénarios comprenant deux autorisations (chacune pouvant accueillir un opérateur ou un groupement d'opérateurs) semblent être les plus pertinents en termes d'optimisation de la ressource spectrale tout en garantissant une certaine concurrence (scénarios 1 et 1 bis)**. En effet, une étude menée par cet acteur lui permet de conclure que le scénario 1 apporterait, sous certaines hypothèses, un gain de capacité par rapport au scénario 2.

Un opérateur (Bouygues Télécom) ne prend pas clairement position mais indique qu'il lui semble important de mutualiser la ressource spectrale entre opérateurs afin d'utiliser efficacement ces fréquences.

Enfin, **deux contributeurs (Iliad et Manche numérique) préconisent une unique autorisation de 30 MHz duplex** qui serait mutualisée entre plusieurs opérateurs, afin de maximiser l'efficacité spectrale.

### **3.1.3 Un scénario alternatif : la définition du nombre d'autorisations par la procédure elle-même**

**Question n°32. Une approche selon laquelle le nombre d'autorisations est défini par la procédure elle-même vous paraît-elle pertinente pour l'attribution de la bande 800 MHz ?**

Plusieurs acteurs (Bouygues Télécom, Coriolis Télécom, Huawei) **ayant répondu à cette question ne sont pas favorables à ce que le nombre d'autorisations soit défini par la procédure elle-même**.

Selon deux acteurs (Bouygues Télécom, Coriolis Télécom), une telle approche n'offrirait pas suffisamment de clarté réglementaire. L'un d'eux (Bouygues Télécom) pointe en outre des risques de thésaurisation du spectre, ce qu'il estime ne pas être en faveur de l'aménagement du territoire. L'autre acteur (Coriolis Télécom) n'estime pas pertinente cette

approche compte tenu des contraintes techniques et concurrentielles qui invite à une répartition équitable du spectre entre acteurs. Un autre contributeur (Huawei) estime que la canalisation idéale dans la bande 800 MHz est de 10 MHz et privilégie donc une structuration *ex ante* sur cette base.

**Un acteur (Orange) considère que cette approche est envisageable** uniquement si la procédure est élaborée avec des mécanismes limitant à quatre le nombre maximal d'autorisations et si tous les blocs d'une même autorisation sont contigus.

**Enfin, deux acteurs (Intel, WiMAX Forum) sont favorables à cette approche.**

### **3.2 Nombre d'opérateurs et structuration de la ressource dans la bande 2,6 GHz**

Cette partie visait à recueillir l'analyse des contributeurs sur le nombre d'opérateurs à autoriser – et le choix correspondant de la quantité de fréquences par opérateur – dans la bande 2,6 GHz.

#### **3.2.1 La question du nombre d'opérateurs et de la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 2,6 GHz**

**Question n°33. Combien d'acteurs pourraient selon vous opérer dans les fréquences FDD de la bande 2,6 GHz ? Pensez-vous qu'il faille prévoir autant d'autorisations que d'opérateurs 3G ? Faut-il aller au-delà, et structurer la ressource FDD pour favoriser l'entrée d'un nouvel entrant ?**

**La majorité des acteurs ayant répondu à cette question (Bouygues Telecom, Orange, SFR, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Huawei, Qualcomm) soulignent que le nombre d'autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz doit être déterminé sur la base d'un compromis entre un accès à un nombre d'acteurs suffisant et une quantité de spectre suffisante par acteurs. A cet égard, ils estiment que le nombre d'autorisations FDD ne peut être supérieur à 4.**

Certains d'entre eux (Orange, Coriolis Télécom) lient la question du nombre d'autorisations FDD au nombre d'opérateurs 3G et estiment notamment que la ressource FDD ne doit pas être structurée pour favoriser l'entrée d'un nouvel entrant.

Un acteur (Coriolis Télécom) offre une mise en perspective internationale et indique qu'en Norvège et en Suède (seuls pays d'Europe à avoir déjà attribué la bande 2,6 GHz), les fréquences FDD à 2,6 GHz ont été allouées aux opérateurs existants. Coriolis Telecom ajoute que dans la très grande majorité des pays d'Europe, le nombre d'opérateurs est inférieur ou égal à 4.

Un opérateur (Orange) indique que la quantité de spectre par acteur dépend de ses besoins capacitaires et de sa stratégie d'investissement, et souligne qu'un opérateur peut adopter d'autres stratégies comme la réutilisation de ses fréquences en HSPA+ et LTE. Il ajoute que l'entrée d'un nouvel opérateur ne doit être rendue possible que si celui-ci démontre sa capacité à proposer des offres dans un marché concurrentiel à 3 ou 4 acteurs.

Un autre acteur (Coriolis Télécom) estime que l'entrée d'un cinquième opérateur ne serait ni efficiente ni utile et conduirait au déploiement d'un nouveau réseau, qui serait

difficile à construire en raison de la rareté des emplacements en zone urbaine (où les fréquences 2,6 GHz seront utilisées).

Enfin, un acteur (Intel) estime que le marché doit décider du nombre d'autorisations, indiquant que la quantité de fréquences pour chaque acteur est variable et dépend du modèle d'affaires et des types de services offerts.

**Question n°34. Combien d'acteurs pourraient selon vous opérer dans les fréquences TDD de la bande 2,6 GHz ? Pensez-vous qu'il faille prévoir plus d'une autorisation ?**

**Les contributeurs ayant répondu à cette question sont partagés, certains (Alliance TICS, Intel, WiMAX Forum, Orange) souhaitant privilégier dans la partie TDD un schéma basé sur l'attribution à un seul opérateur et d'autres (Huawei, SFR, Bolloré Telecom, Qualcomm) estimant possible d'envisager plusieurs autorisations, moyennant la mise en place de bandes de garde adaptées.**

Plusieurs acteurs (Alliance TICS, Intel, WiMAX Forum) indiquent qu'au moins 30 MHz contigus sont nécessaires à un opérateur, sans toutefois lui offrir avec cette quantité de fréquences un potentiel de croissance future. Au sein des 50 MHz, seul un opérateur pourrait donc être introduit.

Un opérateur (Orange) estime que des blocs de garde de 10 MHz doivent être mis en place entre les blocs FDD et TDD, ce qui laisse 30 MHz effectivement utilisables et qui, selon l'opérateur, ne peuvent être subdivisés en raison des contraintes techniques ou opérationnelles supplémentaires induites.

Un acteur (Bouygues Telecom) rappelle que la segmentation en plusieurs autorisations nécessite la mise en place de bandes de garde supplémentaires, et que l'intérêt d'une telle segmentation doit être examiné au regard de l'optimisation de l'usage du spectre.

Huawei indique que prévoir une ou deux autorisations est raisonnable d'un point de vue des capacités offertes par les systèmes, même s'il est vrai que cela nécessite l'introduction de bandes de gardes supplémentaires. La décision est alors à prendre selon lui en fonction de l'intérêt des acteurs qui se seront exprimés lors de cette consultation, la viabilité économique de chacun des projets et de l'enjeu concurrentiel.

Un contributeur (Bolloré Telecom) estime difficile d'évaluer le nombre de candidats intéressés et propose de prévoir deux autorisations qui pourraient au besoin être attribuées au même opérateur.

Enfin, un acteur (Qualcomm) indique qu'en raison des bandes de garde, 40 MHz pourraient être effectivement utilisables. Il présente deux scénarios d'utilisation, l'un basé sur une autorisation unique, l'autre sur quatre autorisations de 10 MHz pour le déploiement de femtocellules qui permettraient d'accroître la capacité des réseaux.

### 3.2.2 Scénarios d'organisation de la bande 2,6 GHz

**Question n°35. D'autres agencements vous paraissent-ils pertinents ? Au vu des éléments présentés précédemment, quelle structuration de la ressource privilégier dans la bande 2,6 GHz, dans l'hypothèse où les ressources en fréquences pour chaque autorisation sont définies ex ante par l'administration ? Pourquoi ?**

Un acteur (Huawei) soutient des scénarios constitués de quatre autorisations FDD et une autorisation TDD.

Un opérateur (Orange) préconise des blocs de tailles variées afin de prendre en compte les besoins spécifiques de chaque opérateur.



Un acteur (Qualcomm) propose un autre agencement que ceux présentés, basé sur le scénario 2 de l'ARCEP, mais découpant la bande centrale TDD en 4 canaux de 10 MHz (et 2 canaux de 5 MHz de bande de garde entre les fréquences FDD et TDD).

Enfin, deux contributeurs (Intel, WiMAX Forum) estiment que c'est au marché de déterminer l'agencement de la bande de fréquences. Intel ajoute que 50 MHz sont insuffisants en TDD.

**Question n°36. Faut-il permettre que l'agencement des autorisations dans la bande 2,6 GHz puisse être modifié, notamment pour permettre à des acteurs TDD d'exploiter des ressources contiguës ? Y a-t-il des précautions à prendre ?**

Trois acteurs (Orange, Huawei, Qualcomm) rappellent qu'ils ne sont pas favorables à un plan de fréquences qui dérogerait au plan défini par la CEPT, notamment pour des raisons de coordination entre blocs FDD et blocs TDD. Ces points sont détaillés dans la partie 2 de la présente synthèse.

Un contributeur (Intel) préconise quant à lui que les opérateurs qui préfèrent travailler en TDD puissent disposer de spectre contigu. Il estime en outre que les contraintes de coordination avec les acteurs opérant en FDD ne devraient pas porter sur l'opérateur ayant fait le choix du TDD.

### **3.2.3 Un scénario alternatif : la définition du nombre d'autorisations par la procédure elle-même**

**Question n°37. Dans le cas où la définition des autorisations est laissée au marché, faut-il fixer une limite maximale à la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 2,6 GHz ? Si oui, laquelle ?**

**La plupart des acteurs ayant répondu à la question (Bouygues Telecom, Coriolis Télécom, Bolloré Telecom, Huawei) estiment qu'il conviendrait, dans l'hypothèse où la définition des autorisations est laissée au marché, de fixer une limite maximale à la quantité de fréquences par opérateur dans la bande 2,6 GHz.**

Ainsi, un opérateur (Bouygues Telecom) estime que cela permettrait que la ressource ne soit pas acquise par seulement un ou deux acteurs. Il estime qu'une limite de 20 MHz duplex pourrait être imposée. Un autre acteur (Coriolis Télécom) estime qu'une limite maximale doit être fixée de telle sorte que la procédure d'attribution aboutisse à une structure de marché composée de trois ou quatre opérateurs. Un contributeur (Bolloré Telecom) estime que la quantité de spectre par acteur pourrait être limitée à 30 MHz duplex. Enfin, un industriel (Huawei) note que le système LTE est prévu pour opérer aujourd'hui dans une bande de 20 MHz maximale et recommande de limiter l'allocation par acteur à cette valeur, ce qui permet par ailleurs de favoriser la concurrence entre les différents acteurs du marché.

Un acteur (Orange) recommande de ne pas fixer de limite maximale par acteur, afin de permettre à chaque opérateur d'ajuster la quantité de fréquences en fonction de leurs projets.

Enfin, un contributeur (Intel) recommande également de ne pas fixer de limite maximale tant que cela ne pose pas de problème d'ordre concurrentiel. Si une limite devait être fixée, il estime que celle-ci devrait être suffisamment élevée pour ne pas avoir un impact négatif sur le modèle d'affaires des opérateurs.

**Question n°38. Dans le cas où la définition des autorisations est laissée au marché, faut-il fixer une limite minimale de fréquences par acteur dans la bande 2,6 GHz ? Quelle pourrait être la valeur de cette limite ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à la question** (Bouygues Telecom, Orange, Bolloré Telecom, Huawei) **estime que dans le cas où la définition des autorisations est laissée au marché, il faudrait fixer une limite minimale de 10 MHz duplex (soit 20 MHz au total) par opérateur dans la bande 2,6 GHz**, afin notamment de tirer pleinement profit des performances permises par la technologie LTE.

Un opérateur (Orange) souligne en outre qu'une quantité minimale de 10 MHz n'est pas incompatible avec une granularité de 5 MHz (candidatures pour 10, 15, 20, 25 MHz...)

Un acteur (Coriolis Télécom) recommande l'utilisation de limites sur les quantités de fréquences, afin de garantir que la procédure d'attribution de la bande aboutisse à une structure de marché composée de trois ou quatre opérateurs.

Enfin, un autre acteur (Skype) propose quant à lui que ne soit pas fixée de limite minimale.

**Question n°39. Quels seraient les avantages et les inconvénients d'une approche selon laquelle le nombre d'autorisations dans la bande 2,6 GHz ou dans une partie de celle-ci serait défini par la procédure elle-même ? Cette approche vous paraît-elle adaptée ? Celle exposée précédemment dans la partie 3.2.2 s'appuyant sur une structuration a priori de l'ensemble de bande (et du nombre d'autorisations) vous paraît-elle préférable ? Pourquoi ?**

**De nombreux contributeurs ne se prononcent pas clairement dans un sens ou dans l'autre.**

**Deux contributeurs** (Coriolis Télécom, Huawei) indiquent être plutôt **en faveur d'une structuration a priori de la bande.**

Des inconvénients d'une trop grande flexibilité sont en effet cités. Selon un constructeur (Huawei), la procédure peut être complexe à gérer, notamment s'il est souhaité que la procédure puisse prendre en compte les engagements des candidats. Un contributeur (Coriolis Télécom) estime que le risque existe de ne pas aboutir à une attribution équitable, mais note qu'il peut être atténué par l'emploi de limites minimale et maximale de spectre par acteur.

**Trois autres contributeurs** (Orange, Intel, WiMAX Forum) **privilégient une approche selon laquelle le nombre d'autorisations serait défini par la procédure elle-même.**

Parmi les avantages soulignés, des contributeurs (Huawei, Intel, Orange) indiquent qu'une telle approche permet de mieux répondre aux besoins spécifiques des opérateurs. L'un d'eux (Huawei) juge qu'elle peut faciliter l'entrée de nouveaux opérateurs. Enfin, des acteurs (Huawei, Intel) estiment qu'elle permet de mieux prendre en compte les besoins respectifs des opérateurs en spectres apparié et non apparié. Un contributeur (Orange) souligne toutefois que des précautions devraient être prises dans la conception d'une telle procédure : fixation de limites minimale et maximale de spectre par acteur et attribution de blocs connexes à un même opérateur.

### 3.3 Couplage des bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz

La présente partie visait à recueillir l'analyse des contributeurs sur l'opportunité de coupler, au sein de mêmes autorisations, des fréquences à la fois issues des bandes 800 MHz et 2,6 GHz et abordait les modalités d'un éventuel couplage.

#### 3.3.1 Avantages et inconvénients de la constitution de plusieurs autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes

**Question n°40. Quels sont selon vous les avantages et les inconvénients de la mise en place d'autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes 800 MHz et 2,6 GHz ? Quelle approche préconisez-vous ? Pour quelles raisons ?**

De nombreux acteurs (Orange, Bouygues Telecom, Iliad, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Huawei) ayant répondu à la question soulignent **l'intérêt pour un opérateur de disposer à la fois de fréquences basses et de fréquences hautes pour une couverture large de la population en très haut débit mobile.**

Parmi eux, plusieurs contributeurs (Orange, Iliad, Coriolis Télécom, Huawei) indiquent que cela justifie de mettre en place des autorisations couplant les bandes 800 MHz et 2,6 GHz. Un acteur (Iliad) indique qu'un tel couplage pourrait être proposé à un nouvel entrant, notamment si la 4e licence 3G n'était pas attribuée.

Des acteurs (Omer Telecom, Bolloré Telecom, Huawei) indiquent que les opérateurs disposent déjà de fréquences basses et hautes qu'ils pourront également réutiliser pour le LTE. Dès lors, ils estiment qu'il peut ne pas être nécessaire de proposer des autorisations couplant les bandes et de laisser les acteurs opérer des couplages en fonction de leurs besoins. Un contributeur (Bolloré Telecom) propose de réserver des autorisations couplées à des acteurs nouveaux entrants. Un autre contributeur (Omer Telecom) préconise la mise à disposition d'une ou deux autorisations couplant les deux bandes à un cinquième entrant directement sur la 4G et l'éventuel opérateur 3G nouvel entrant dans la bande 2,1 GHz.

Plusieurs contributeurs (Bouygues Telecom, TDF, Alcatel-Lucent, Alliance TICS, WiMAX Forum, Skype) préconisent de ne pas proposer des autorisations couplant les deux bandes. Bouygues Telecom estime ainsi que les bandes 800 MHz et 2,6 GHz présentent des différences de maturité à la fois au plan réglementaire (disponibilité effective des fréquences à 800 MHz, coordination avec la radiodiffusion...) et technique (disponibilité des équipements) et répondent à des usages distincts, ce qui invite à une attribution séquentielle des deux bandes. Un contributeur (WiMAX Forum) souligne également une différence de maturité et ne souhaite pas que l'attribution de la bande 2,6 GHz soit retardée. Un industriel (Alcatel-Lucent) indique que les dates de disponibilité des équipements et que les modèles d'affaires peuvent être différents suivant les bandes de fréquences. Un contributeur (Alliance TICS) souligne qu'un découplage offrirait une plus grande souplesse de déploiement. Un autre contributeur (TDF) constate qu'un couplage des autorisations ne permettrait pas à un consortium de postuler, celui-ci n'ayant pas nécessairement vocation à gérer les fréquences dans la bande 2,6 GHz. Enfin, un acteur (Skype) juge que le couplage de bandes ne permettrait pas de faire évoluer la structure de marché actuelle des opérateurs mobiles.

Un industriel (Intel) n'est quant à lui pas défavorable au couplage dès lors que cela n'introduit pas de délai dans l'attribution de la bande 2,6 GHz.

### 3.3.2 Modalités d'un couplage et scénarios de structuration globale des bandes 800 MHz et 2,6 GHz

**Question n°41. Sous l'hypothèse où sont constituées des autorisations couplant des fréquences dans les deux bandes 800 MHz et 2,6 GHz, quelles sont les configurations de couplage qui vous paraissent pertinentes ? Quels sont les avantages et les inconvénients des différents scénarios possibles pour la structuration globale des deux bandes ? Est-ce que des scénarios de couplage entre modes de duplexage différents ont un sens du point de vue d'un opérateur ?**

Afin de faciliter la lecture de cette réponse, les deux scénarios proposés par l'ARCEP dans la consultation publique sont rappelés ci-dessous :

*Premier scénario de structuration, basé sur deux autorisations couplées dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz (à chaque couleur correspond une autorisation)*

|        |        |                   |        |        |     |
|--------|--------|-------------------|--------|--------|-----|
| 790    | 805    | 820               | 832    | 847    | 862 |
| FDD 1  | FDD 2  | Intervalle duplex | FDD 1  | FDD 2  |     |
| 15 MHz | 15 MHz | 12 MHz            | 15 MHz | 15 MHz |     |

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 2500   | 2520   | 2540   | 2555   | 2570   | 2620   | 2640   | 2660   | 2675   | 2690 |
| FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  | FDD 4  | TDD    | FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  | FDD 4  |      |
| 20 MHz | 20 MHz | 15 MHz | 15 MHz | 50 MHz | 20 MHz | 20 MHz | 15 MHz | 15 MHz |      |

*Deuxième scénario de structuration, basé sur trois autorisations couplées dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz (à chaque couleur correspond une autorisation)*

|        |        |        |                   |        |        |        |     |
|--------|--------|--------|-------------------|--------|--------|--------|-----|
| 790    | 800    | 810    | 820               | 832    | 842    | 852    | 862 |
| FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  | Intervalle duplex | FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  |     |
| 10 MHz | 10 MHz | 10 MHz | 12 MHz            | 10 MHz | 10 MHz | 10 MHz |     |

|        |        |        |        |        |        |        |        |        |      |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
| 2500   | 2520   | 2540   | 2560   | 2570   | 2620   | 2640   | 2660   | 2680   | 2690 |
| FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  | FDD 4  | TDD    | FDD 1  | FDD 2  | FDD 3  | FDD 4  |      |
| 20 MHz | 20 MHz | 20 MHz | 10 MHz | 50 MHz | 20 MHz | 20 MHz | 20 MHz | 10 MHz |      |

Un opérateur (Orange) propose plusieurs scénarios de couplage, qui pourraient répondre selon lui aux spécificités du marché français. Ils visent à proposer trois ou quatre autorisations couplées basées sur l'ensemble des fréquences FDD à 800 MHz et 2,6 GHz. Il est également possible selon ce contributeur de créer des lots couplés et des lots non couplés qui pourraient être agrégés par les candidats.

Un industriel (Huawei) estime que les deux scénarios de couplage sont adéquats. Il estime cependant que dans la bande 800 MHz, une bande de 10 MHz serait suffisante par

acteur et que des problèmes de conception des terminaux se poseraient pour des largeurs de bandes supérieures.

Deux acteurs (Bolloré Telecom, Omer Telecom) soutiennent le premier scénario, à condition de réserver ces autorisations à un ou deux opérateurs nouveaux entrants.

Par ailleurs, un acteur (Intel) estime que les scénarios de couplage proposés laissent peu de ressources TDD.

Enfin, sur la question de scénarios de couplage entre modes de duplexage différents, un acteur (Orange) estime que ces scénarios ne permettraient pas de projets crédibles du point de vue technique et commercial. Un autre contributeur (Omer Telecom) estime que des scénarios de couplage avec du spectre TDD à 2,6 GHz pourraient permettre de disposer d'une plus grande flexibilité entre les ressources allouées aux voies montante et descendante.

**Question n°42. Un scénario proposant des autorisations couplées entre les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz et laissant le marché décider du nombre d'autorisations et de la quantité de spectre par autorisation avec les fréquences restantes vous paraît-il pertinent ? Quels en sont selon vous les avantages et les inconvénients ?**

Deux acteurs (Bouygues Telecom, Huawei) estiment que le découpage des bandes en autorisations doit être fixé *ex ante*. Un opérateur (Bouygues Telecom) souligne notamment le manque de clarté réglementaire et les risques de thésaurisation et de spéculation sur les fréquences si un schéma tel que celui décrit dans la question était retenu. Un industriel (Huawei) propose enfin que si un tel dispositif devait être retenu, que les largeurs de bandes minimales soient d'au moins 10 MHz.

Selon un acteur (Orange), les attributions doivent veiller à l'efficacité économique et à la prise en compte de la situation du marché. Il est favorable à une allocation intégrale de la bande 2,6 GHz, aussi l'approche proposée par l'ARCEP pourrait répondre à cet objectif. Il ajoute que si ces fréquences n'étaient pas attribuées aux acteurs disposant d'autorisations couplées, il conviendrait de vérifier que les titulaires proposent des projets pertinents et pérennes de développement de réseaux métropolitains.

Enfin, un acteur (Bolloré Telecom) estime que ce scénario lui semble le meilleur, dès lors que les autorisations couplées sont réservées aux acteurs nouveaux entrants. Ce schéma permettrait de dynamiser la concurrence - avec l'introduction de nouveaux acteurs grâce aux autorisations couplées - tout en permettant aux opérateurs existants d'acquérir des fréquences à 2,6 GHz.

---

## 4 Enjeux d'aménagement du territoire, obligations de déploiement et partage d'installations

---

Cette partie avait pour objet d'interroger les acteurs sur les mesures qui pourraient être prises afin de répondre aux enjeux d'aménagement du territoire en très haut débit mobile.

### 4.1 Rappel : état des lieux et perspectives en matière de couverture 2G et 3G

La présente partie avait pour objet de faire un point sur l'état des lieux et les perspectives en matière de couverture mobile 2G et 3G.

### 4.2 La nature des services attendus dans la zone de couverture des réseaux mobiles à très haut débit

La présente partie visait à recueillir l'analyse des contributeurs sur la manière de caractériser la couverture à très haut débit mobile.

**Question n°43. Comment caractériser la nature de la couverture mobile attendue avec le déploiement de réseaux mobiles à très haut débit ? Quels services normalisés vous paraissent devoir être pris en compte dans la définition de la couverture d'un réseau d'accès à très haut débit mobile ? La disponibilité d'un service de transfert de données ou d'un accès à Internet vous paraît-elle un critère adapté ? Faut-il également intégrer des services de communications mobiles offerts sur des réseaux mobiles à bas débit (voix, SMS, MMS) ? En particulier, la fourniture du service de téléphonie mobile doit-elle obligatoirement être intégrée dans la définition de la couverture d'un réseau d'accès à très haut débit mobile ? Comment et dans quelle mesure ces services mobiles à très haut débit pourraient-ils contribuer à la fourniture d'un accès fixe à haut et très haut débit qui ne pourrait pas être fourni par d'autres vecteurs, notamment les réseaux filaires ?**

Plusieurs contributeurs (Orange, Skype, Bolloré Telecom) estiment que **la couverture pourrait être caractérisée par un service de type transfert de données ou accès à Internet**. Les performances attendues par ces services sont caractérisés en question 44.

Au-delà de ces services, des acteurs préconisent que **d'autres services soient rendus obligatoires**. Un acteur (Bolloré Telecom) estime que le service voix pourrait être imposé aux nouveaux entrants, mais pas les services SMS et MMS qui n'ont pas nécessairement vocation à perdurer. Un autre contributeur (Coriolis Télécom) propose lui aussi que le service voix soit rendu obligatoire. Un acteur (Orange) ne préconise pas pour sa part de services obligatoires supplémentaires.

Enfin, un acteur (Intel) estime quant à lui que les opérateurs doivent être libres de déterminer les services qu'ils souhaitent fournir en fonction de la demande et non de critères réglementaires.

Plusieurs acteurs se sont également exprimés sur **l'utilisation des réseaux mobiles à très haut débit pour un usage fixe**. Parmi eux, certains contributeurs (Association des

régions de France, Assemblée des départements de France, Association des maires de France, Association des maires ruraux de France, Avicca) estiment qu'il s'agit d'une nécessité afin d'éviter l'apparition d'une nouvelle fracture numérique entre les zones denses raccordées à la fibre optique et les zones peu denses qui ne seront pas raccordées à moyen terme. Un acteur (Bolloré Telecom) y voit un intérêt, y compris en zones denses, pour certains profils de clients. Un opérateur (SFR) indique que grâce à l'installation d'une antenne extérieure fixe, des débits très supérieurs à ceux fournis en mobilité pourraient être fournis aux particuliers et aux entreprises. Toutefois, il considère que cela ne pourrait constituer une solution pertinente, en raison de l'utilisation selon lui sous-optimale de la ressource spectrale. Enfin, un acteur (Orange) considère qu'il est trop tôt pour juger de la pertinence de l'utilisation de ces réseaux pour fournir un accès fixe.

**Question n°44. Comment caractériser les performances minimales attendues sur la zone de la couverture d'un accès à très haut débit mobile ou d'un accès à Internet ? En particulier, quels paramètres (débits crête, débits moyens, délai de chargement de pages Internet, délais de téléchargement de fichiers, latences...) adopter et quelles valeurs imposer pour ces paramètres ? A titre d'exemple, dans quelle mesure la disponibilité d'un accès à Internet à au moins 10 Mbit/s vous paraît-elle un moyen pertinent de caractériser la couverture attendue pour les réseaux à très haut débit mobile ?**

Plusieurs contributeurs (Orange, SFR, Bolloré Telecom, Alcatel-Lucent, Alliance TICS) indiquent que **le débit par usager est difficile à caractériser**, celui-ci **dépendant de nombreux facteurs** tels que la taille de la cellule, le nombre simultané d'utilisateurs ou la localisation de l'utilisateur au sein de la cellule, notamment.

A cet égard, deux contributeurs (Orange, SFR) estiment qu'un débit par utilisateur de 10 Mbit/s ne pourrait être garanti, même si selon eux ce débit devrait être observé fréquemment. L'un d'eux (Orange) estime, sous certaines hypothèses, notamment de quantité de fréquences, qu'un seuil de débit moyen par utilisateur de 2 Mbit/s, en heure chargée, pourrait être défini.

Un autre acteur (Bolloré Telecom) propose quant à lui de fixer un seuil de 1 Mbit/s pour le débit moyen.

Deux acteurs (Coriolis Télécom, Iliad) jugent qu'un débit de 10 Mbit/s pourrait être un seuil pertinent pour le très haut débit mobile, sans toutefois définir précisément la notion de débit qu'ils utilisent.

Un autre contributeur (TDF) propose de prendre en compte un débit crête seuil de 10 Mbit/s. Il estime en outre qu'une latence inférieure à 10 ms peut être exigée.

Pour un acteur (Skype), le service doit être défini de telle sorte que les usages de VoIP et de P2P puissent fonctionner.

Pour deux contributeurs (Association des maires ruraux de France, Intel), il n'est pas opportun de fixer des seuils spécifiques. Pour le premier, il faut avant tout s'assurer que les territoires ruraux disposent des mêmes débits que les territoires urbains, pour le second, il est inutile de fixer des niveaux minimums, alors que la concurrence devrait naturellement tirer les débits vers le haut.

### **4.3 L'économie du déploiement d'un réseau à très haut débit mobile sur une couverture étendue**

La présente partie visait à recueillir les analyses des contributeurs sur ce qui peut être raisonnablement attendu en matière de couverture du territoire par les réseaux à très haut débit mobile dans des conditions compatibles avec l'atteinte d'un équilibre économique.

#### **4.3.1 Le cas d'opérateurs titulaires d'autorisations incluant notamment des fréquences dans la bande 800 MHz**

**Question n°45. Les contributeurs sont invités à transmettre toute analyse sur l'économie du déploiement d'un réseau à très haut débit mobile avec une couverture étendue du territoire sur la base de ressources incluant des fréquences dans la bande 800 MHz. Ils sont en particulier invités à présenter tout élément pertinent concernant la faisabilité économique d'une couverture équivalente voire supérieure à celle atteinte pour le GSM. A combien évaluez-vous les investissements nécessaires pour la réalisation en très haut débit mobile d'une couverture analogue à celle atteinte en GSM ?**

Plusieurs acteurs rappellent tout d'abord qu'il est essentiel de disposer de fréquences à 800 MHz pour s'assurer d'une couverture étendue du territoire qui soit rentable. En effet, ainsi que le soulignent trois contributeurs (Orange, TDF, Ericsson), le nombre de sites nécessaires pour couvrir les zones rurales devrait être trois fois moins élevé en utilisant des fréquences à 800 MHz plutôt qu'à 2,6 GHz.

Plusieurs contributeurs donnent également des éléments d'estimation des investissements nécessaires au déploiement de ces réseaux.

Un opérateur (Orange) considère que les investissements nécessaires seraient comparables à ceux réalisés pour le déploiement de l'UMTS, dans l'hypothèse où les deux bandes pourraient être utilisées de manière complémentaire et dès lors que les technologies seraient suffisamment matures.

Un acteur (Iliad) évalue, en première estimation, l'investissement initial nécessaire à 4 milliards d'euros, correspondant notamment au déploiement de 15.000 sites pour réaliser une couverture étendue du territoire. En revanche, ce contributeur estime qu'un déploiement qui irait au-delà de la couverture actuelle des réseaux mobiles serait déficitaire.

Enfin, un acteur (Bolloré Telecom) souligne que les investissements seront différents pour un acteur existant, qui dispose d'un maillage de sites à 900 MHz, et pour un opérateur nouvel entrant. Il serait ainsi, selon lui, nécessaire de faciliter l'accès pour un nouvel entrant aux sites des opérateurs GSM, afin de permettre le déploiement de son réseau dans de bonnes conditions économiques.

**Question n°46. Sur la base des perspectives connues aujourd'hui en matière de disponibilité industrielle des équipements et de calendrier de mise à disposition de fréquences, quel calendrier de déploiement vous paraît envisageable dans la bande 800 MHz ? En particulier, dans quels types d'horizons temporels vous paraît-il raisonnablement possible que soit mise en œuvre une couverture en très haut débit mobile correspondant à 75% de la population, puis analogue à celle aujourd'hui atteinte en GSM (>99%) ?**



**Seuls deux acteurs (Orange, Bolloré Telecom) ont précisé des calendriers de déploiement.**

L'un d'eux (Orange) estime que si la date d'ouverture commerciale du réseau à très haut débit mobile se situe fin 2012-2014 (deux ans après la disponibilité des équipements 800 MHz), la couverture de 75% de la population pourrait être atteinte au plus tôt en 2016-2018 et une couverture de l'ordre de 98% vers 2020-2022. Orange conditionne son calendrier à la clarification de la coordination avec la radiodiffusion, au calendrier de dégagement de la bande 800 MHz, à la maturité de l'écosystème industriel, aux résultats d'expérimentations techniques à mener et prend pour hypothèse que les conditions réglementaires en matière d'exposition du public aux champs électromagnétiques resteront inchangées.

L'autre contributeur (Bolloré Telecom) estime pour sa part qu'après une phase de tests de la technologie en 2010, le déploiement « industriel » devrait démarrer en 2011. Pour les opérateurs mobiles disposant d'un réseau GSM ou pour des nouveaux entrants pouvant accéder aux sites GSM existants, la couverture de 75% de la population pourrait être atteinte en 2014 et une couverture supérieure à 99% en 2017.

Un autre contributeur (SFR) estime que deux incertitudes pèsent sur le calendrier de déploiement à 800 MHz, à savoir la disponibilité d'équipements de réseau et de terminaux LTE éprouvés et la libération des fréquences du dividende numérique.

**Question n°47. Le déploiement de réseaux dans la bande 800 MHz pourra-t-il être réalisé en s'appuyant sur les sites déployés actuellement, notamment pour les systèmes dans la bande 900 MHz ? Les contributeurs sont invités à préciser si leurs évaluations économiques fournies précédemment prennent en compte les économies de coûts associées à la réutilisation des sites déjà existants selon le maillage à 900 MHz.**

D'après les acteurs ayant répondu à cette question (Orange, TDF, Iliad), les rayons de cellules sont sensiblement les mêmes aux fréquences 800 et 900 MHz. **La réutilisation des sites 900 MHz permettrait un déploiement rapide des antennes 800 MHz, aussi bien en zones rurales qu'urbaines.**

#### **4.3.2 Le cas d'opérateurs titulaires d'autorisations incluant uniquement des fréquences dans la bande 2,6 GHz**

**Question n°48. Au vu des perspectives de disponibilité de la bande 2,6 GHz, quel calendrier de déploiement peut-il être attendu dans cette bande ? Les contributeurs sont invités à transmettre toute analyse sur l'économie du déploiement d'un réseau à très haut débit mobile dans la bande 2,6 GHz et la couverture que l'emploi de ces fréquences permet d'atteindre.**

#### **Peu d'acteurs se sont exprimés sur le calendrier de déploiement dans la bande 2,6 GHz.**

D'après un opérateur (Orange), les expérimentations techniques devraient permettre de préciser le calendrier réaliste d'un déploiement à 2,6 GHz. Toutefois, il estime que si un opérateur ne dispose pas d'autres fréquences, le calendrier de déploiement pourrait être similaire à celui du déploiement de la 3G dans les zones denses.

Enfin, selon un autre contributeur (Bolloré Telecom), le déploiement d'un réseau en 2,6 GHz sur l'ensemble du territoire ne serait économiquement viable que si l'opérateur peut par ailleurs s'appuyer sur des fréquences inférieures à 1 GHz (en propre ou en itinérance).

Dans ce cas, en supposant une mise à disposition de fréquences en 2011, 50% de la population pourrait selon lui être couverte en 2014 et 75% en 2017.

**Question n°49. Dans quelle mesure les sites existants peuvent-ils faciliter le déploiement des réseaux à 2,6 GHz ? La densité de stations de base de ces nouveaux réseaux sera-t-elle plus élevée que celle des réseaux existants ?**

Les acteurs ayant répondu à cette question (Orange, Bolloré Telecom, TDF) soulignent les propriétés physiques similaires des fréquences à 2,1 GHz et 2,6 GHz et, à cet égard, indiquent qu'il sera certainement possible de réutiliser le maillage de sites 3G (les sites 2G pourraient également être réutilisés).

Un opérateur (Orange) considère qu'il sera toutefois nécessaire de confirmer cela par des expérimentations techniques.

Un autre acteur (Bolloré Telecom) estime qu'une densification de sites sera nécessaire, de l'ordre de 20% de sites supplémentaires.

Enfin, un acteur (TDF) estime que les sites supplémentaires seront principalement nécessaires dans les zones où le trafic sera proche de la saturation des stations de base installées.

#### **4.3.3 Complémentarité entre les fréquences dans la bande 800 MHz et dans la bande 2,6 GHz**

**Question n°50. Quelle serait la stratégie optimale d'emploi des ressources en fréquences d'un opérateur ayant accès à la fois à la bande 800 MHz et à la bande 2,6 GHz ? Dans quelle mesure la bande 800 MHz sera-t-elle exploitée sur l'ensemble de la couverture mobile, y compris en zones denses, pour assurer la couverture à l'intérieur des bâtiments et contribuer à l'acheminement du trafic ? Quelles seraient les zones couvertes avec les fréquences à 2,6 GHz ? Quel pourcentage de couverture de la population et du territoire cela représente-t-il ?**

**Les acteurs ayant contribué à cette question (Orange, SFR, TDF, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Qualcomm) estiment qu'un déploiement optimal consiste à utiliser les fréquences basses à 800 MHz pour assurer une couverture continue du territoire (aussi bien en zones rurales qu'urbaines), y compris à l'intérieur des bâtiments, et les fréquences hautes à 2,6 GHz pour apporter un complément de capacité en zones urbaines au fur et à mesure qu'augmentent les besoins en débit.**

Un acteur (Bolloré Telecom) souligne en complément que le caractère multi-fréquences des terminaux permettra la sélection du meilleur réseau pour l'utilisateur. Cet acteur souligne également l'intérêt des fréquences basses pour le service de voix. Par ailleurs, il juge qu'une couverture au-delà de 75% de la population est difficile avec les fréquences à 2,6 GHz et pas nécessaire car la couverture à 800 MHz sera suffisante pour fournir un service de qualité.

Un autre acteur (TDF) souligne en matière de stratégie d'emploi de ces fréquences, qu'un déploiement dans la bande 800 MHz permettrait un premier déploiement rapide des zones denses en très haut débit mobile.

## 4.4 Les obligations de déploiement dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz

Cette partie visait à recueillir l'analyse des contributeurs sur les obligations de déploiement dans ces deux bandes de fréquences.

### 4.4.1 Zones de couverture des autorisations

#### Question n°51. Faut-il délivrer des autorisations de portée nationale ?

**La très large majorité des contributeurs ayant répondu à cette question** (Orange, SFR, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Omer Telecom, Intel, Qualcomm, TDF, Alliance TICS) **sont en faveur d'autorisations de portée nationale.** Un de ces contributeurs (Intel) indique qu'à défaut de licences nationales, des licences couvrant des régions importantes pouvant être facilement regroupées sont également adaptées.

Un acteur (TDF) estime que des autorisations nationales ont plusieurs effets bénéfiques, parmi lesquels une simplification et une optimisation technique en évitant les frontières intérieures, une optimisation économique (étalement des coûts fixes sur un plus grand nombre de sites) et une meilleure visibilité des offres.

Pour un autre acteur (Qualcomm), elles seules permettent des projets commercialement et techniquement viables et des économies d'échelle notamment sur les prix des terminaux et des offres.

Un acteur (Alliance TICS) souligne qu'elles contribuent à une plus grande efficacité du spectre.

Un autre contributeur (Bolloré Telecom) estime quant à lui qu'un plan d'affaires est plus facile à établir au niveau national.

Plusieurs représentants de collectivités (Ardèche Drôme Numérique, Assemblée des départements de France, Association des régions de France, Avicca) constatent qu'il est difficilement envisageable que la bande 800 MHz soit attribuée sur la base d'appels à candidatures régionaux ou départementaux.

Enfin, un contributeur (Ercom) propose une vision différente et suggère des mises à disposition de fréquences sur des zones géographiques spécifiques, pour notamment des réseaux privés.

### 4.4.2 Les objectifs de couverture et les échéances de déploiement dans la bande 800 MHz

**Question n°52. Quelles obligations de couverture doivent-elles être prévues en tant que conditions minimales attachées à l'attribution des fréquences 800 MHz ? Des obligations de couverture analogues à celles du GSM doivent-elles être d'emblée imposées dans la bande 800 MHz ? Pensez-vous que ces obligations doivent porter sur un niveau plus faible ? Ou au contraire au-delà de la couverture GSM actuelle ? Ces obligations minimales doivent-elles être complétées d'un critère de sélection sur la couverture incitant les candidats à prendre des engagements complémentaires de déploiement ? Quel impact qualitatif et quantitatif des obligations minimales de couverture très élevées auraient-elles en matière de valorisation des fréquences ?**

**La synthèse de cette question ne porte que sur les obligations de couverture au niveau national. La question d'obligations avec une granularité plus fine, notamment au plan départemental, est traitée dans la question 56.**

**La vaste majorité des contributeurs ayant répondu à cette question souhaite la mise en place d'obligations de couverture fortes.**

Ainsi, plusieurs collectivités, représentants et collectivités délégantes (Association des maires de France, Assemblée des départements de France, Association des régions de France, Conseil général du Jura, Ardèche Drôme Numérique, Manche Numérique, Avicca) souhaitent que les exigences de couverture soient au minimum de 99,7% de la population au niveau national.

Un contributeur (Association des maires ruraux de France) souhaite que les obligations de couverture soient plus ambitieuses que celles pour les précédentes générations de téléphonie mobile, sans préciser un niveau spécifique.

Pour un acteur (TDF), il semble légitime que des obligations de couverture minimales soient associées aux fréquences 800 MHz, mises à disposition justement pour permettre de services très haut débit mobile sur tout le territoire. Plusieurs voies sont alors possibles :

- instaurer une obligation minimale très forte (le niveau de couverture du GSM pourrait servir de référence) sans faire de la couverture un critère de sélection ;
- instaurer une obligation minimale plus réduite et faire de la couverture un critère majeur de sélection ;
- avoir une approche différenciée par autorisation (dans un scénario à deux autorisations dans la bande 800 MHz), l'une pouvant inclure un objectif fort en termes d'obligation de couverture, mais pas nécessairement l'autre.

Sans en préciser le niveau, un contributeur (Skype) se déclare également favorable à l'obligation d'une couverture quasi-totale de la population.

**Un opérateur (Orange) estime quant à lui que des obligations minimales trop fortes ne sont pas souhaitables.** Il considère que la concurrence par les infrastructures sera le moyen le plus efficace d'atteindre une couverture élevée de la population en très haut débit mobile et n'est donc pas favorable à l'imposition d'obligations minimales trop élevées dans le cahier des charges de l'appel à candidatures, sans exclure que la procédure de sélection comprenne un critère de sélection valorisant les engagements de déploiement des candidats.

**Enfin, un contributeur (Intel) ne recommande pas d'imposer des obligations de couverture** car elles pourraient induire des frais importants et inutiles et pourraient défavoriser les nouveaux entrants.

**Question n°53. Comment doivent être définis les principes relatifs aux obligations de couverture ? Quelle serait la valeur maximale de la puissance des terminaux ?**

Cette question a donné lieu à très peu de contributions.

Pour un opérateur (Orange), les principes relatifs aux obligations de couverture pourraient être du même ordre que ceux associés aux obligations 3G à travers un critère d'accessibilité à un service de données à l'extérieur des bâtiments pour une classe de terminaux donnée, a priori similaire aux conditions actuelles en terme de puissance maximale émise. Toutefois, il souligne que les débits observés peuvent être très variables en fonction notamment du moment et de la localisation de l'utilisateur. Dès lors, plutôt que d'introduire des critères liés au débit instantané offert à l'utilisateur final, qui plus est en l'absence de visibilité sur les besoins réels des futures applications mobiles, cet acteur juge plus pertinent

d'observer les débits moyens mesurés sur les réseaux, encourageant ainsi la concurrence entre les différents opérateurs.

Par ailleurs, un acteur (Intel) donne des éléments sur la puissance des terminaux qui devrait être utilisée. Selon lui, cette puissance doit être conforme au règlement des radiocommunications de l'UIT.

**Question n°54. A quelle date faudrait-il fixer l'échéance de couverture cible de la population (99% ou un autre chiffre) ? Quel serait l'impact sur le déploiement du réseau d'une mise à disposition des fréquences à une date postérieure à la date d'autorisation ?**

**La question de l'échéance qu'il conviendrait de fixer pour la couverture cible du territoire a donné lieu à des réponses contrastées.**

Plusieurs collectivités, représentants et collectivités délégantes (Association des maires de France, Assemblée des départements de France, Association des régions de France, Conseil général du Jura, Ardèche Drôme Numérique, Avicca) souhaitent que la couverture cible, supérieure à 99,7% de la population, soit achevée avant 2016.

Une collectivité (Conseil général de Seine-et-Marne) demande que les obligations de couverture à 800 MHz, qui devraient porter en priorité sur les zones moyennement et peu denses, aient pour échéance 2012-2014 pour tous les départements d'Ile-de-France.

Un autre contributeur (Association des maires ruraux de France), considérant que l'objectif est de lutter contre une fracture numérique déjà établie, estime que l'échéance doit être la plus proche possible, sans toutefois proposer de date.

Un contributeur (Bolloré Telecom) estime que la couverture cible peut être atteinte 8 ans après la mise à disposition des fréquences.

Un opérateur (Orange) préconise la reconduite de niveaux et délais similaires à ceux des appels à candidatures 3G, à savoir 25% de la population 2 ans après l'attribution puis 80% au bout 8 ans après l'attribution, avec adaptation au très haut débit mobile des valeurs des débits des services de données concernés. Afin que les retards de déploiement de l'UMTS ne se reproduisent pas, Orange préconise que les obligations de couverture des services très haut débit mobile contenues dans les autorisations puissent être conditionnées par la disponibilité effective des technologies permettant d'offrir ces services et que, à tout le moins, un ou des points d'étape soient prévus, qui permettent d'ajuster le calendrier en fonction des problèmes éventuels de disponibilité effective des technologies qui seraient indépendants des opérateurs.

**Question n°55. Quels seuils intermédiaires de couverture pourraient être fixés dans la bande 800 MHz ?**

**En matière de seuils intermédiaires de couverture, plusieurs approches sont proposées.**

Un opérateur (Orange) préconise de fixer des obligations minimales de couverture similaires à celles des appels à candidatures 3G, y compris s'agissant du seuil intermédiaire de 20% pour les services de données au bout de deux ans après la délivrance de l'autorisation.

Un autre acteur (Bolloré Télécom) propose des seuils à 2, 4 et 8 ans après la mise à disposition des fréquences avec des niveaux minimum de couverture de la population de respectivement 25%, 60% et 90%.

Un contributeur (TDF) estime que l'expérience 2G/3G a montré l'importance des seuils intermédiaires dans les engagements de couverture et propose de considérer notamment des seuils intermédiaires de 50% et 75%.

Enfin, pour un contributeur (Association des maires ruraux de France), la fixation d'objectifs intermédiaires risque de n'avoir aucune d'incidence sur la couverture des territoires les moins denses, puisque ceux-ci sont toujours, selon lui, les derniers couverts par les nouvelles technologies. Il estime que l'accélération de la couverture en zones peu denses sera avant tout liée à l'instauration d'objectifs de couverture départementaux.

**Question n°56. Au-delà des obligations nationales, faut-il fixer des obligations à un niveau géographique plus fin ?**

**Les collectivités territoriales, leurs représentants et collectivités délégantes ayant contribué à cette question sont unanimement en faveur de la mise en place d'une obligation de couverture départementale.**

Plusieurs contributeurs (Association des maires de France, Association des départements de France, Association des régions de France, Conseil régional de la Réunion, Conseil général du Jura, DIACT, Ardèche Drôme Numérique, Avicca) demandent que les objectifs de couverture au niveau national (voir question 52 notamment) soient également appliqués dans chaque département, y compris dans les départements ultra-marins.

Des contributeurs (Association des maires ruraux de France, Conseil régional d'Auvergne, DIACT) estiment nécessaire que les objectifs de couverture prennent en compte les priorités locales (économiques, sociales, sécuritaires, touristiques...) d'aménagement du territoire, éventuellement au travers de partenariats entre opérateurs et collectivités.

Une collectivité (Conseil général de Seine-et-Marne) propose de fixer la couverture départementale cible à 99,8% de la population et 100% des zones d'activité.

**Deux contributeurs (Orange, Bolloré Télécom) considèrent en revanche qu'il n'est pas pertinent de fixer des obligations à un niveau géographique plus fin que le niveau national.**

Un opérateur (Orange) indique que la couverture doit être guidée par des principes marketing et techniques et considère que les inhomogénéités de couverture temporaires entre zones ont vocation à être résorbées, soit naturellement grâce à la concurrence par les infrastructures, soit dans le cadre de programmes spécifiques de partage d'infrastructures pour les zones les moins denses.

Un autre acteur (Bolloré Telecom) estime qu'il est dans l'intérêt des opérateurs de créer la couverture du territoire la plus homogène possible.

**Question n°57. Quelle est votre analyse quant à l'utilisation des bandes de fréquences actuellement allouées pour satisfaire aux obligations de fourniture de services évoquées précédemment qui seraient attachées à l'attribution des fréquences dans la bande 800 MHz ?**

**Les acteurs ayant livré une analyse quant à l'utilisation des autres bandes de fréquences pour satisfaire aux obligations de couverture (Orange, Bolloré Telecom, TDF) estiment que, dans l'intérêt du consommateur, la disponibilité du service est plus importante que la bande utilisée pour le fournir.**

Deux acteurs (Orange, Bolloré Telecom) insistent néanmoins sur l'importance de vérifier, pour chaque bande, l'utilisation effective des ressources.

### 4.4.3 Les obligations de déploiement dans la bande 2,6 GHz

#### 4.4.3.1 Obligations de déploiement dans la bande 2,6 GHz pour un opérateur disposant également de fréquences à 800 MHz

**Question n°58. Quels sont les avantages et les inconvénients des différentes approches en matière d'obligations de déploiement dans la bande 2,6 GHz pour un opérateur disposant également de fréquences dans la bande 800 MHz ? Laquelle vous paraît-elle la plus pertinente ? Dans le cas de la première approche, quel serait l'objectif de couverture des services avec la bande 2,6 GHz ? Quel échéancier de déploiement préconisez-vous ? Dans la troisième approche, quelles mesures pourraient être définies en vue de s'assurer d'un déploiement effectif dans la bande 2,6 GHz ?**

Un opérateur (Orange) est favorable à **des obligations de couverture génériques, pouvant être satisfaites en associant les deux bandes**. Il estime qu'un opérateur qui fait l'acquisition de fréquences dans les deux bandes les utilisera effectivement. A cet égard, il indique que des étapes de révision de l'utilisation des ressources de ces bandes pourraient être prévues.

Un acteur (Bolloré Telecom) est favorable à **des obligations distinctes dans les deux bandes**, afin de s'assurer d'un déploiement effectif dans chaque bande, et propose que les niveaux minimum de couverture dans la bande 2,6 GHz soient de 20% de la population deux ans après la mise à disposition des fréquences, 40% quatre ans après et 60% huit ans après.

Enfin, un acteur (Intel) est opposé à toute obligation de déploiement.

#### 4.4.3.2 Obligations de déploiement dans la bande 2,6 GHz pour un opérateur disposant seulement de fréquences à 2,6 GHz

**Question n°59. Quelle approche privilégier en matière d'obligations de déploiement pour un opérateur disposant seulement de fréquences à 2,6 GHz ? Dans le cas où des obligations de couverture seraient imposées, quel niveau et quel échéancier fixer ?**

**La majorité des acteurs ayant répondu à la question (Orange, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom) estiment que les obligations dans la bande 2,6 GHz doivent prendre en compte les ressources dont pourraient disposer les opérateurs dans d'autres bandes.**

Deux opérateurs (Orange, Bouygues Telecom) proposent, dans le cas d'un opérateur ne disposant que de fréquences à 2,6 GHz, que soient imposées des obligations analogues à celles figurant dans les autorisations à 2,1 GHz. Dans le cas d'un opérateur disposant d'autres ressources, un de ces contributeurs (Orange) propose que les objectifs de couverture puissent être satisfaits au moins en partie à l'aide de réseaux déployés dans les autres bandes.

Un contributeur (Bolloré Telecom) indique que les obligations pour un opérateur existant devraient être de 20% de la population deux ans après la mise à disposition des fréquences, 40% quatre ans après et 60% huit ans après. Les obligations pour un nouvel entrant devraient dépendre des conditions d'accès aux sites 3G des opérateurs et aux fréquences basses (via un accord de MVNO).

Enfin, un contributeur (Intel) est opposé à toute obligation de déploiement.

**Question n°60. Avez-vous des commentaires relatifs à la portée géographique des obligations et à la réutilisation des bandes de fréquences actuelles pour satisfaire aux obligations de déploiement pour la bande 2,6 GHz ?**

Seul un acteur (Bolloré Telecom) s'est prononcé sur la portée géographique des autorisations et ne juge pas opportun de définir des obligations de couverture avec une granularité plus fine que l'échelle nationale.

Par ailleurs, un opérateur (Orange) s'est exprimé sur la question de la réutilisation des bandes de fréquences et indiquent à cet égard qu'un opérateur disposant d'autres ressources devra pouvoir utiliser ces dernières pour satisfaire à l'ensemble de ses obligations.

#### **4.5 Le partage d'installations et l'accès aux réseaux à 800 MHz**

Cette partie avait pour but de recueillir les contributions des acteurs sur deux modalités de partage d'installations actives :

- l'accès aux réseaux mobiles déployés dans la bande 800 MHz par des opérateurs autorisés dans la bande 2,6 GHz et ne disposant pas de fréquences dans la bande 800 MHz ;
- le partage d'infrastructures entre deux opérateurs titulaires d'une autorisation dans la bande 800 MHz.

##### **4.5.1 L'accès aux réseaux déployés à 800 MHz d'opérateurs titulaires de fréquences uniquement dans la bande 2,6 GHz**

**Question n°61. Une stratégie d'acquisition d'une autorisation de fréquences à 800 MHz basée sur un consortium de plusieurs acteurs présente-t-elle un intérêt ? Peut-elle poser des problèmes de nature technique, économique, concurrentiel ou juridique particuliers ? Y a-t-il une quantité de fréquences en dessous de laquelle cette solution ne serait pas viable ?**

**La plupart des contributeurs ayant répondu à cette question (Bouygues Telecom, TDF, Iliad, Manche Numérique, Skype, Bolloré Telecom) jugent qu'une stratégie d'acquisition d'une autorisation de fréquences à 800 MHz par un consortium peut être intéressante.**

Un opérateur (Bouygues Telecom) souligne les avantages financiers d'un consortium (mutualisation des coûts). Il y voit également un moyen de permettre à tous les opérateurs d'accéder aux zones les moins denses, d'utiliser la ressource de manière plus efficace et de permettre une meilleure acceptabilité des antennes.

Une collectivité délégante (Manche Numérique) estime également que la mutualisation des ressources entre les mains d'un opérateur de gros est une solution efficace face à la rareté du spectre dans cette bande.

Un acteur (TDF) estime qu'une approche par consortium, revendant en gros l'accès à la bande 800 MHz, présente de nombreux avantages, parmi lesquels un accès aux zones peu denses pour tous les opérateurs, une compétitivité des acteurs non autorisés dans la bande 800 MHz, une optimisation de l'usage du spectre, une réduction du coût du déploiement grâce au partage d'infrastructures, une promotion de nouveaux services par une concurrence accrue, et



un non recours à des obligations d'accès complexes pour les opérateurs retenus dans la bande. Il insiste sur l'importance de la présence d'opérateurs mobiles au capital d'un tel consortium.

Un acteur (Iliad) mentionne l'hypothèse où un seul consortium serait présent, avec séparation fonctionnelle et non discrimination, et dont l'efficacité serait selon lui assurée par la présence d'opérateurs clients à son capital.

Un autre acteur (Skype) considère qu'un consortium présente des avantages en termes de services, de concurrence et d'innovation, mais qu'un risque de collusion peut exister.

Ces deux derniers acteurs mettent en avant la nécessité d'une régulation spécifique d'un tel consortium pour que les bénéfices en termes de déploiement et d'offre de services qu'il apporte ne soient pas contrecarrés par des comportements anticoncurrentiels.

Un opérateur (Orange) s'interroge pour sa part sur la structure d'un tel consortium qui détiendrait une autorisation dans la bande à 800 MHz. Il met en avant la complexité juridique d'un tel montage.

**Question n°62. Comment l'accès à la bande 800 MHz pourrait-il se traduire en termes d'obligations minimales d'offres d'itinérance imposées aux opérateurs de cette bande ? Quels sont les opérateurs qui pourraient bénéficier d'un tel accès à cette bande (les opérateurs disposant de ressources dans la bande 2,6 GHz par exemple) ? A quelles conditions un tel dispositif peut-il aller dans un sens favorable à l'investissement dans une couverture étendue du territoire, par exemple en favorisant des schémas de co-investissement entre opérateurs ? Quelles précautions doivent être prises pour qu'il ne produise pas d'effet contraire, désincitatif à l'investissement ? Quelles contreparties pourraient être exigées des opérateurs bénéficiant de l'itinérance ?**

Les contributeurs ayant répondu à cette question peuvent être répartis en deux groupes, avec des positions opposées.

**Tout d'abord, un opérateur mobile (Orange) est opposé à une offre minimale d'itinérance qui serait imposée aux opérateurs de la bande 800 MHz.** Il estime que la bande des 800 MHz peut accueillir jusqu'à quatre opérateurs. Dès lors que chaque opérateur mobile peut se porter candidat, il considère qu'il n'est pas nécessaire de prévoir d'obligations spécifiques. Par ailleurs, l'existence de plusieurs réseaux à 800 MHz rend possible selon lui l'émergence d'offres commerciales d'itinérance, sans contrainte réglementaire supplémentaire.

Un acteur (TDF) indique quant à lui qu'un dispositif basé sur de telles obligations entraîne des asymétries en matière de prise de risque, est source potentielle de conflits, notamment en matière tarifaire, et nécessite une régulation par l'ARCEP. Il lui semble que le principe d'un consortium détenteur d'une autorisation dans la bande des 800 MHz serait plus efficace que l'obligation d'itinérance.

**Trois acteurs (Iliad, Bolloré Telecom, Skype) sont quant à eux favorables à l'obligation d'itinérance.** Un acteur (Bolloré Telecom) considère à cet égard que cela permettrait à l'opérateur à 800 MHz de rentabiliser plus rapidement ses investissements. Pour deux contributeurs, cette obligation ne doit d'ailleurs pas être imposée au bénéfice des seuls opérateurs de la bande des 2,6 GHz, mais s'étendre aux opérateurs de la bande des 3,5 GHz (Bolloré Telecom) ou à tout type de société souhaitant fournir des services à très haut débit mobile (Skype). Un acteur (Iliad) met en avant l'importance d'obligations de qualité de service dans une offre d'itinérance, et le besoin d'assurer un handover efficace entre les réseaux.

Un opérateur (Bouygues Telecom) juge également nécessaire que des mécanismes d'accès pour tous les opérateurs mobiles disposant déjà d'autorisations en métropole soient identifiés et il avance à cet effet une solution basée sur la mutualisation de la ressource spectrale pour les zones peu denses.

**Question n°63. Quel serait l'impact de la fixation d'obligations d'offres d'itinérance sur la valeur du spectre ?**

**Pour un opérateur de réseau (Orange), la fixation d'une obligation d'itinérance aurait un impact négatif sur la valeur du spectre**, et pourrait être néfaste à l'investissement dans des capacités de réseau en propre par les opérateurs autorisés. Il souligne notamment l'asymétrie entre les opérateurs à 800 MHz, qui seraient soumis à des obligations de couverture et donc des investissements importants, et ceux qui bénéficieraient de ces obligations, qui pourraient ajuster leurs investissements dans la couverture des zones rurales.

**Deux acteurs (Bolloré Telecom, Skype) estiment quant à eux que l'obligation d'itinérance n'aurait pas d'impact sur la valeur du spectre.** Un acteur (Bolloré Telecom) considère que l'opérateur de réseau resterait en position de force sur la chaîne de valeur et serait en mesure de dégager des marges significatives. Pour un autre contributeur (Skype), la valeur du spectre pourrait même être augmentée, puisque l'obligation d'itinérance permettrait un accroissement du trafic.

#### **4.5.2 Le partage d'infrastructures entre opérateurs titulaires de licences dans la bande 800 MHz**

**Question n°64. Pensez-vous qu'il faille à ce stade des mesures spécifiques (en imposant par exemple des obligations) en matière de partage d'infrastructures dans la bande 800 MHz ? La possibilité qui serait donnée aux opérateurs de partager leurs installations, passives ou actives, serait-elle suffisante ?**

**Plusieurs contributeurs (Orange, TDF, Intel) estiment que le partage d'infrastructures peut présenter un intérêt, notamment d'un point de vue économique, mais considèrent qu'il n'est pas nécessaire à ce stade de fixer des obligations en la matière, notamment en matière de partage d'infrastructures actives.**

Un acteur (Bolloré Telecom) préconise des mesures similaires à celles appliquées pour le partage d'infrastructures 3G.

Enfin, un contributeur (Iliad) propose que l'accès aux sites 900 MHz soit permis aux acteurs déployant un réseau à 800 MHz.

#### **4.6 Aspects liés à la protection de l'environnement et à l'exposition aux champs électromagnétiques**

Cette partie traite de l'impact de ces nouvelles installations sur l'exposition du public aux champs électromagnétiques et sur l'environnement.

#### 4.6.1 Exposition du public aux champs électromagnétiques

**Question n°65. Au-delà de la prise en compte de la réglementation relative à l'exposition du public aux champs électromagnétiques, avez-vous des commentaires à exprimer sur ce sujet ? Comment les développements récents liés à la sensibilité du public sur ces questions peuvent-ils être pris en compte ? Dans quelle mesure pourraient-ils avoir un impact sur le déploiement des réseaux mobiles à très haut débit ?**

Les contributeurs ayant répondu à cette question (Orange, SFR, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Alliance TICS, WiMAX Forum) indiquent que **l'exposition du public aux champs électromagnétiques est une question importante**, qui nécessite une attention particulière.

Les opérateurs mobiles (Orange, SFR, Bouygues Telecom) estiment que le contexte actuel, fondé notamment sur la sensibilité du public en la matière, pose des questions sur les conditions d'exploitation des réseaux, qu'il convient de clarifier avant le déploiement des réseaux à 800 MHz et 2,6 GHz.

Ainsi que le soulignent plusieurs contributeurs (Orange, SFR, Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom), une évolution de la réglementation en ce domaine pourrait entraîner des modifications de l'ingénierie des réseaux et donc avoir un impact sur les investissements à réaliser.

Enfin, un acteur (Bolloré Telecom) estime qu'une modification des normes après l'appel à candidatures justifierait une révision des obligations de couverture.

#### 4.6.2 Prise en compte des aspects environnementaux

**Question n°66. Quels éléments liés aux aspects environnementaux vous paraît-il opportun de prendre en compte dans la procédure ? Sous quelle forme ?**

Deux acteurs (Orange, SFR) ont contribué sur la question des aspects environnementaux.

L'un d'entre eux (Orange) rappelle ses actions en la matière, notamment en termes de consommation d'énergie, de conception des sites, d'intégration paysagère et de recyclage des équipements. Pour autant, **il estime peu pertinent que des éléments relatifs à l'environnement soient introduits dans les procédures pour les bandes à 800 MHz et 2,6 GHz**, dans la mesure où ces bandes ne présentent pas de spécificités par rapport aux autres bandes susceptibles de les justifier.

L'autre contributeur (SFR) préconise de **prendre en compte dans la procédure de soumission la politique commune d'intégration paysagère** édictée en 2004 par l'AFOM, et **la charte d'engagements environnementaux** de la convention actuellement en cours de rédaction entre la Fédération Française des Télécom (FFT) et la Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire (MEEDDAT), qui formalise plusieurs engagements environnementaux de la profession.

---

## **5 Enjeux relatifs à la dynamique concurrentielle entre opérateurs et à l'ouverture des réseaux**

---

Cette partie avait pour objet de recueillir l'analyse des acteurs sur les enjeux concurrentiels attachés à l'attribution d'autorisation pour le déploiement de réseaux mobiles à très haut débit dans les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz.

### **5.1 Les enjeux de dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles**

La présente partie visait à recueillir l'analyse des contributeurs sur les enjeux touchant la dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles, attachés à l'attribution de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz.

#### **5.1.1 Le contexte : structure du marché mobile pour les réseaux de deuxième et de troisième génération**

Cette partie visait à rappeler le contexte concurrentiel dans lequel s'inscrit l'attribution de nouvelles bandes de fréquences.

#### **5.1.2 Premiers enseignements au vu de l'expérience internationale concernant l'attribution d'autorisations dans les bandes 2,6 GHz et 800 MHz**

**Question n°67. Souhaitez-vous compléter, développer, nuancer l'exposé de ces premiers exemples internationaux et de leurs enseignements en matière de dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à cette question (Bouygues Telecom, Orange, Coriolis Télécom) estiment que les exemples internationaux tendent à montrer qu'il n'existe pas réellement d'espace économique pour un nouvel acteur dans la bande 2,6 GHz.**

Un contributeur (Bouygues Telecom) note que dans la majorité des procédures déjà réalisées, le spectre a été attribué aux opérateurs mobiles nationaux existants.

Un autre acteur (Orange) note le faible intérêt suscité par les fréquences de la bande TDD à 2,6 GHz lors des premières attributions et déduit du fait que les fréquences FDD à 2,6 GHz ont été acquises par des opérateurs de réseaux 2G et 3G existants, qu'il n'existe pas d'opportunité pour l'apparition de nouveaux opérateurs dont il estime par ailleurs la viabilité économique très incertaine.

Un contributeur (Coriolis Télécom) s'appuie sur les résultats de l'analyse des attributions d'autorisations dans les bandes 2,6 GHz récentes ou en cours pour défendre une répartition équitable entre les différents acteurs existants sur le marché national.

**A l'opposé, deux acteurs (Bolloré Telecom, Omer Telecom) estiment que les exemples internationaux ne peuvent être transposés au cas français.**

Un contributeur (Bolloré Telecom) estime que la situation concurrentielle dans les pays cités en exemple est différente de celle en France. Ce contributeur indique notamment

que la part de marché des MVNO en Norvège est de l'ordre de 25%, ce qui rend viable un modèle de MVNO reposant sur les infrastructures des opérateurs. Par ailleurs, selon ce contributeur, le niveau des prix et des marges réalisées par les opérateurs mobiles en France laisserait un espace économique suffisant pour qu'un ou deux nouveaux acteurs se positionnent.

Un autre contributeur (Omer Telecom) mentionne l'exemple de la Finlande, qui réservera selon lui une licence dans la bande 2,6 GHz à un opérateur n'ayant pas déjà de licence 3G.

### **5.1.3 Les enjeux touchant la dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles déjà présents sur la troisième génération**

**Question n°68. Les contributeurs sont invités à présenter tout élément utile sur les enjeux pour un opérateur de réseau mobile de troisième génération d'accéder à du spectre pour la poursuite de son activité.**

**Plusieurs contributeurs à cette question** (Orange, Bouygues Telecom, SFR, Coriolis Télécom) **indiquent que le développement des réseaux 3G passe inévitablement par l'octroi de spectre supplémentaire pour faire face à l'augmentation de la consommation des utilisateurs et des débits.** Ils mettent notamment en avant la saturation des réseaux 3G+ lors de la prochaine décennie. Ces nouvelles fréquences sont également nécessaires à la fourniture de nouvelles offres innovantes et contribuent ainsi à la stimulation de la concurrence.

Un opérateur (Orange) indique toutefois qu'il est primordial de conditionner l'accès à ces fréquences aux besoins réels en ressources et aux choix de stratégie de déploiement des opérateurs. Il estime pour sa part qu'il lui est nécessaire de disposer à la fois de fréquences à 2,6 GHz, en zones urbaines a minima (en complément de l'utilisation de la bande 2,1 GHz et du refarming à 1800 MHz), et de fréquences à 800 MHz.

Un autre opérateur (Bouygues Telecom) estime que toutes les conditions semblent réunies pour libérer les usages mobiles comme sur le fixe en 2003 et que, dans la mesure où les nouveaux usages sont fortement consommateurs de ressources réseau, le développement n'est possible à terme qu'avec l'apport de spectre supplémentaire, permettant d'éviter la saturation des réseaux 3G+ actuellement en cours de déploiement et de maintenir la qualité de service actuellement proposée.

Un autre contributeur (Coriolis Télécom) note également qu'un opérateur 3G qui ne disposerait pas de fréquences supplémentaires serait dans l'impossibilité de fournir un service à très haut débit mobile, ce qui engendrerait alors entre autres une diminution de l'offre pour les MVNO et donc une diminution de la concurrence sur le marché de gros et in fine sur le marché de détail.

Un contributeur (Omer Telecom) estime quant à lui que les trois opérateurs 2G-3G disposent d'avantages concurrentiels forts liés à leur présence sur le marché mobile qui leur permettraient de rester sur le marché malgré le non octroi de ressources spectrales supplémentaires. Il note en effet que ceux-ci disposent déjà de bandes de fréquences et qu'ils pourraient accéder à d'autres bandes soit sur un marché secondaire des fréquences soit via un partenariat ou un rachat d'une entreprise titulaire d'une autorisation. Il juge en revanche nécessaire de réserver du spectre 4G à un éventuel nouvel entrant 3G (quatrième licence) pour permettre son développement.

**Question n°69. Comment s'intègre, pour un opérateur mobile déjà présent sur la deuxième ou la troisième génération, l'accès au spectre 800 MHz ou 2,6 GHz dans une stratégie d'emploi globale des différentes bandes de fréquences dont il est titulaire (900 MHz, 1800 MHz ou 2,1 GHz) ? Dans quelle mesure à terme l'ensemble des bandes pourront-elles contribuer à la fourniture de services d'accès à très haut débit mobile ?**

Plusieurs acteurs ayant répondu à cette question (Orange, Bouygues Telecom, Qualcomm) expliquent que l'utilisation de l'ensemble des bandes contribuera à la fourniture de services mobiles à très haut débit : les bandes 800 MHz et 2,6 GHz par l'introduction directe des technologies à très haut débit de type LTE et les autres bandes par migration progressive vers de nouvelles technologies plus performantes (HSPA+ ou LTE).

Un opérateur (Orange) note à cet égard que les besoins capacitaires des réseaux existants pourraient être satisfaits à court et moyen termes dans la bande 2,1 GHz et également dans la bande 1800 MHz, moyennant une opération de « refarming » de cette dernière. Dès lors, pour des questions de visibilité, il suggère que l'attribution des fréquences FDD disponibles dans la bande 2,1 GHz ou que le « refarming » 1800 MHz interviennent rapidement, et en tout état de cause avant l'attribution des fréquences à 2,6 GHz et 800 MHz.

Enfin, un contributeur (Omer Telecom), anticipant la possibilité de réutilisation pour le très haut débit mobile des bandes de fréquences actuellement utilisées pour la 2G ou la 3G, propose la rétrocession de spectre dans les bandes 900 et 1800 MHz par les opérateurs de réseaux qui se verraient allouer de nouvelles bandes de fréquences.

**Question n°70. Tous les opérateurs mobiles de troisième génération auront-ils des besoins en spectre additionnel dans la bande 2,6 GHz en vue de l'évolution vers le très haut débit mobile ? Les échéances de ces besoins sont-elles différenciées ? Quel serait l'impact sur la dynamique concurrentielle entre opérateurs existants si l'un d'eux n'obtenait pas de spectre à 2,6 GHz ?**

Des contributeurs (Orange, Coriolis Télécom) estiment qu'il est **important qu'un opérateur mobile de troisième génération puisse disposer de spectre additionnel dans la bande 2,6 GHz** afin qu'il puisse fournir les mêmes services que ses concurrents.

Un contributeur (Orange) estime toutefois que ces besoins pourront être variables d'un opérateur à un autre, notamment en termes d'échéances. Il estime ainsi que les échéances dépendront de la part de marché, des prévisions d'usages et de trafic des clients, de la date de début d'exploitation commerciale du réseau mobile de troisième génération, des besoins en fréquences et du calendrier de ces besoins en cohérence avec le plan d'investissement de chaque opérateur mobile.

Un contributeur (Omer Telecom) estime quant à lui que les opérateurs existants ne seraient pas nécessairement pénalisés s'ils ne disposaient pas de fréquences dans la bande 2,6 GHz dans la mesure où ils bénéficient de leurs avantages concurrentiels historiques et qu'ils disposent d'autres bandes de fréquences (900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz).

Enfin, un contributeur (Intel) estime que tous les acteurs 3G ne devraient pas avoir automatiquement accès à la bande 2,6 GHz.

**Question n°71. Est-il indispensable de prévoir un nombre d'autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz au moins égal au nombre d'opérateurs présents dans la bande**

**2,1 GHz ? La procédure doit-elle comprendre une souplesse susceptible de conduire à l'attribution de l'ensemble de la bande à un nombre différent d'opérateurs ?**

**Les contributeurs ayant répondu à cette question n'ont pas de position homogène sur le fait de prévoir un nombre d'autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz au moins égal au nombre d'opérateurs présents dans la bande 2,1 GHz.**

Un contributeur (Bouygues Telecom) estime qu'un lot de fréquences significatif dans la bande à 2,6 GHz est nécessaire pour chaque opérateur mobile national présent dans la bande à 2,1 GHz.

Un contributeur (Orange) considère qu'il est possible de définir jusqu'à quatre autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz, et ainsi de délivrer autant d'autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz qu'il y a d'acteurs présents dans la bande 2,1 GHz. Il estime toutefois que la procédure doit laisser à chaque opérateur la possibilité ou non de postuler pour du spectre dans cette bande. Il indique qu'une possibilité pourrait être de laisser le marché décider de la quantité de fréquences à allouer par autorisation.

Un contributeur (Omer Telecom), notant que les opérateurs 3G pourront réutiliser leurs bandes pour introduire les technologies 4G, considère qu'il ne serait pas efficace de réserver des autorisations dans la partie FDD de la bande 2,6 GHz pour chacun des opérateurs 3G présents ou à venir dans la bande 2,1 GHz et qu'un nombre d'autorisations inférieur à 4 peut également être envisagé. Le nombre de licences pourrait aussi être déterminé selon lui par la procédure elle-même.

Un acteur (Coriolis Télécom) indique que le nombre d'autorisations ne devrait pas être supérieur au nombre d'opérateurs 3G, tout en soulignant que ce dernier est inférieur ou égal à 4 dans une majorité de pays européens.

Enfin, un contributeur (Intel) considère qu'il n'y a pas lieu d'établir une corrélation entre le nombre de licences FDD dans la bande 2,6 GHz et le nombre d'opérateurs à 2,1 GHz et estime que le nombre de licences dans la bande 2,6 GHz devrait être déterminé par le marché.

**Question n°72. Quels sont les enjeux concernant la dynamique concurrentielle entre opérateurs dès lors que seuls certains opérateurs pourraient accéder à la bande 800 MHz ?**

**La majorité des acteurs ayant répondu à cette question souligne l'importance de l'accès à la bande 800 MHz.** Ainsi, un acteur (TDF) estime qu'un opérateur n'ayant pas d'accès à la bande 800 MHz ne pourrait pas proposer de services mobiles à très haut débit à environ un tiers de la population.

**Tout d'abord, des acteurs rappellent que des solutions existent pour permettre à l'ensemble des opérateurs d'accéder à la bande 800 MHz.**

Il s'agit notamment de **structurer la ressource en conséquence**. Un acteur (Orange) rappelle sa proposition de structuration de la bande 800 MHz en quatre autorisations.

Par ailleurs, des acteurs (TDF, Orange, Bouygues Telecom, Coriolis Télécom) soulignent que **des solutions basées sur la mutualisation de ressources entre acteurs pourraient être envisagées pour permettre à un nombre plus grand d'acteurs d'accéder à la bande 800 MHz.**

Ainsi, un contributeur (Bouygues Telecom) suggère, pour les zones peu denses, la mutualisation de la ressource spectrale qui, selon lui, outre la garantie d'accès au spectre par

les opérateurs nationaux, permet la prise en compte de la question de l'acceptabilité des antennes par les riverains.

**Dans l'hypothèse où tous les acteurs ne pourraient accéder à la ressource à 800 MHz**, des acteurs indiquent que **des accords d'itinérance pourraient être imposés**. Ce point a déjà fait l'objet d'un traitement détaillé dans la partie 4.

Enfin, les opérateurs existants pourraient **réutiliser leurs fréquences à 900 MHz** pour permettre une couverture large du territoire (Orange, Omer Telecom).

#### 5.1.4 La question de l'entrée d'un éventuel nouvel acteur

**Question n°73. Y a-t-il selon vous un espace économique à l'entrée sur le marché français à travers les fréquences du très haut débit mobile d'un nouvel acteur non déjà opérateur de réseau mobile de troisième génération ? Si oui, selon quel modèle économique ? Quelles seraient les cibles commerciales et les couvertures envisagées dans ces projets ? Distinguer, si cela est pertinent, les cas de projets fondés sur l'accès à la bande 800 MHz, sur l'accès à des fréquences de la partie FDD de la bande 2,6 GHz et des fréquences de la partie TDD de la bande 2,6 GHz.**

**Plusieurs acteurs** (Bouygues Telecom, Bolloré Telecom, Coriolis Telecom, Omer Telecom) **estiment que l'espace économique pour un nouvel acteur est faible ou nul si celui-ci ne dispose que des fréquences pour le très haut débit mobile**. Ils identifient plusieurs raisons à cela :

- la saturation du marché mobile, qui pourrait être accentuée par l'entrée d'un quatrième opérateur 3G (Bouygues Telecom, Orange, Bolloré Telecom) ;
- les investissements et les coûts d'exploitation élevés (Bouygues Telecom, Omer Telecom, Coriolis Télécom) ;
- les barrières à la fluidité du marché de détail (réseaux de distribution propriétaires, offres « on net » impossibles pour un nouvel entrant) (Bouygues Telecom) ;
- le faible niveau de la terminaison d'appel (Bolloré Telecom) ;
- l'impact pour le consommateur, qui devra nécessairement disposer d'un terminal compatible à 2,6 GHz pour utiliser le réseau de cet opérateur (Coriolis Télécom).

Au-delà de ces aspects économiques, ces acteurs soulignent d'autres difficultés pour un nouvel acteur, liées à la difficulté de déployer de nouvelles antennes, notamment au regard des débats actuels relatifs à l'exposition du public aux champs électromagnétiques (Bouygues Telecom), à la difficulté à trouver des emplacements disponibles pour déployer des sites (Bolloré Telecom, Coriolis Télécom) et à l'impact sur l'environnement d'un nouvel opérateur (Coriolis Télécom).

Un contributeur (Orange) estime par ailleurs qu'un nouvel acteur privilégierait un marché ciblé sur les zones denses (en utilisant par exemple des fréquences TDD à 2,6 GHz), ce qui n'irait pas dans le sens d'une réduction de la fracture numérique.

Enfin, un contributeur (Bolloré Telecom) estime quant à lui que les niveaux d'offres et de prix, selon lui très élevés en France, laissent un espace économique suffisant à l'établissement d'au moins un nouvel acteur.

**Question n°74. Dans quelle mesure est-il possible et justifié de prévoir des dispositions pour un éventuel nouvel acteur dans les bandes du très haut débit mobile du même type que celles qui ont été prévues pour un éventuel quatrième opérateur mobile de troisième**



**génération dans les appels à candidatures pour l'attribution de la bande 2,1 GHz ? Les contributeurs sont invités à distinguer, s'ils l'estiment pertinent, le cas où un quatrième opérateur de réseau mobile de troisième génération est ou non autorisé dans la bande 2,1 GHz à l'issue des procédures en cours.**

**Deux contributeurs (Bolloré Telecom, Omer Telecom) ayant abordé la question spécifique des dispositions à prévoir pour un nouvel entrant estiment nécessaires des mesures similaires à celles des appels à candidatures pour l'attribution de la bande 2,1 GHz.**

Ils préconisent notamment un accès à la bande 800 MHz, qui pourrait se traduire soit par une attribution de fréquences (en prévoyant éventuellement de réserver de la ressource à un nouvel opérateur) soit par une obligation d'ouverture en itinérance des réseaux à 800 MHz. Selon les cas, le nouvel opérateur pourrait également bénéficier de conditions d'accès à la bande 800 MHz similaires à celles dont ont bénéficié les opérateurs existants pour la bande à 900 MHz, d'une offre d'itinérance nationale pour un lancement rapide d'un service national et de l'accès aux sites des opérateurs existants.

Un contributeur (Orange) estime quant à lui que **la situation concurrentielle ne justifie pas que des avantages soient accordés à un nouvel acteur.**

**Question n°75. Y a-t-il selon vous d'autres enjeux touchant la dynamique concurrentielle entre opérateurs de réseaux mobiles attachés à l'attribution de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, au-delà de ceux précisés dans la partie 5.1 ?**

En complément des thèmes déjà abordés dans la partie 5.1, plusieurs acteurs insistent dans leur contribution sur l'importance d'un accès à la bande 800 MHz, qu'ils souhaitent voir élargi à d'autres acteurs au-delà des seuls opérateurs mobiles, notamment aux opérateurs fixes (Conseil général de Seine-et-Marne) ou de boucle locale radio (Bolloré Telecom), voire à tous les opérateurs (Skype).

Un acteur (Conseil général de Seine-et-Marne) estime également nécessaire que les opérateurs autorisés à 800 MHz aient l'obligation de faire des offres de gros orientées vers les coûts.

## **5.2 La question de l'ouverture des réseaux aux opérateurs mobiles virtuels**

La présente partie aborde la question de l'ouverture des réseaux à très haut débit mobile appelés à être déployés dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz aux opérateurs de réseaux mobiles virtuels.

**Question n°76. Comment la question de l'accueil des MVNO doit-elle être prise en compte dans le cadre des procédures d'attribution d'autorisations dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz ? La question se pose-t-elle dans les mêmes termes dans les deux bandes de fréquences ? Quels en sont les enjeux économiques ? Un critère de sélection concernant l'ouverture des réseaux aux MVNO vous paraît-il opportun, à l'instar de ce qui fut mis en œuvre dans les appels à candidatures pour l'attribution d'autorisations d'utilisation de fréquences pour le déploiement de réseaux mobiles de troisième génération dans la bande 2,1 GHz lancés à partir de 2000 ? Une autre forme de prise en compte vous paraît-elle souhaitable ? Selon quelles modalités ?**

**Cinq acteurs** dont trois MVNO (Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, KPN, Omer Telecom, Skype) considèrent que **les conditions actuelles d'accueil des MVNO ne sont pas satisfaisantes**. Ils estiment ainsi que le marché comprend notamment de nombreux verrous contractuels, tarifaires et techniques, et se réfèrent à l'avis du 30 juillet 2008 du Conseil de la concurrence qui abonde en ce sens. **A cet égard, ils estiment que faire des conditions d'accueil des MVNO un critère de sélection significatif pour l'attribution des fréquences 800 MHz et 2,6 GHz est nécessaire et que cela permettrait aux MVNO de proposer des offres compétitives**. Un acteur (Coriolis Télécom) propose ainsi qu'un critère de sélection valorise les mesures visant à améliorer les conditions tarifaires d'accueil des MVNO.

**A l'inverse, des opérateurs de réseaux mobiles** (Orange, Bouygues Telecom), qui estiment la situation actuelle – basée sur des accords commerciaux entre les MVNO et les opérateurs – satisfaisante, **ne souhaitent pas que les conditions d'accès des MVNO soit un critère d'attribution des fréquences**. Un opérateur (Bouygues Telecom) estime ainsi que l'accès à de nouvelles bandes de fréquences est un enjeu sans lien avec l'accueil des MVNO. Un autre opérateur (Orange) estime quant à lui que les offres diversifiées et compétitives en termes de prix, telles que les nouvelles offres d'abondances proposées par certains MVNO, les signatures d'accords de certains MVNO avec plusieurs opérateurs, ainsi que l'entrée sur le marché de nouveaux acteurs, sont la preuve que le modèle contractuel existant est efficace en termes de concurrence et apte à évoluer pour répondre aux besoins.

### 5.3 Ouverture et neutralité des réseaux au regard des services et contenus

**Question n°77. Comment analysez-vous les enjeux concernant les problématiques d'ouverture et de neutralité des réseaux à l'égard des services et contenus, dans le contexte des futurs réseaux mobiles à très haut débit dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz ? Comment doivent-ils être pris en compte dans une procédure visant à la délivrance d'autorisations d'utilisation de fréquences pour le déploiement de réseaux mobiles dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz ?**

**Une large majorité des contributeurs** (ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Google, Skype, Voice on the Net Europe, Manche Numérique, Bolloré Telecom, Omer Telecom, Coriolis Télécom, Canal +) **mettent en avant l'importance d'une ouverture et d'une neutralité complètes des réseaux vis-à-vis des contenus, des applications et des services afin de bénéficier du vaste potentiel d'Internet. Parmi eux cinq contributeurs** (ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Google, Skype, Bolloré Telecom, Canal +) **se prononcent pour une prise en compte explicite de ce point dans les autorisations ou comme critère à l'attribution des fréquences**.

Pour trois contributeurs (ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Google et Skype), la neutralité des réseaux et l'adoption d'un modèle ouvert du type de celui d'Internet - en termes de contenus, d'applications et de services - garantirait l'attractivité et le succès des réseaux à très haut débit mobile auprès du grand public et des entreprises, et la maximisation des retombées économiques.

Plusieurs contributeurs se réfèrent à divers cadres existants traitant déjà de la neutralité et de l'ouverture des réseaux : deux acteurs (ASIC (Association des Services Internet Communautaires), Google) mentionnent les principes mis en œuvre pour l'attribution de fréquences du dividende numérique aux USA, un autre (Canal +) se réfère aux dispositions du nouveau « paquet télécom ».

Trois acteurs (Voice on the Net Europe, Skype, Bolloré Telecom) soulignent l'importance du service de la voix sur IP et indiquent souhaiter la levée des nombreuses contraintes réseaux, notamment sur les délais de transmission, qui en perturbent ou en empêchent le bon fonctionnement.

Un acteur (Coriolis Télécom) estime que la neutralité des services permettrait aux MVNO de proposer les mêmes services que les opérateurs de réseau, ceux-ci ne pouvant pas limiter les services disponibles.

**A l'inverse, deux contributeurs (Orange, Omer Telecom) émettent des réserves quant à l'adoption de dispositions spécifiques relatives à l'ouverture et à la neutralité des réseaux à haut débit mobile et suggèrent donc de ne pas en faire un critère du futur cahier des charges des opérateurs.**

Un opérateur (Orange) souligne que la transposition du nouveau cadre réglementaire harmonisé traite cette question de la neutralité des réseaux et rend donc selon lui inutile toute disposition spécifique.

Un acteur (Omer Telecom) estime que les notions d'ouverture et de neutralité, définies au départ pour les réseaux fixes afin de garantir un traitement non discriminatoire des différents flux, nécessiteraient au minimum une adaptation au cas des réseaux mobiles à très haut débit afin de tenir compte de la rareté des ressources radio susceptible de créer un goulot d'étranglement au niveau de la boucle locale partagée entre les clients situés dans une même cellule.

---

## 6 Contenu des autorisations : droits et obligations

---

Cette partie traite des droits et des obligations qui pourraient être prévus dans les autorisations qui devraient être délivrées pour les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz.

### 6.1 Droit d'utilisation des fréquences

**Question n°78. Cette approche de neutralité sur le plan des technologies ou des familles de technologies dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz appelle-t-elle des commentaires de votre part ?**

**L'ensemble des contributeurs ayant répondu à cette question** (Orange, SFR, Omer Telecom, Bolloré Telecom, Alliance TICS, Intel, Qualcomm, Ercom) **indique approuver le principe de neutralité technologique qui permet de ne pas figer la technologie à utiliser et permet aux opérateurs de faire évoluer leurs réseaux pour faire bénéficier leurs clients des meilleurs technologies possibles.**

Un opérateur (Orange) estime que cette neutralité technologique devrait se limiter aux normes de la famille IMT et considère que cette approche devrait être étendue aux autres bandes utilisées par les réseaux de communications mobiles (900 MHz, 1800 MHz et 2,1 GHz) afin de permettre aux opérateurs de faire évoluer leur réseau en fonction de leurs besoins et d'optimiser ainsi l'utilisation du spectre.

Un autre opérateur (SFR) estime également qu'une harmonisation par famille de technologies est préférable. Celle-ci pourrait idéalement s'effectuer selon lui par consensus industriel au niveau international (UIT ou CEPT) et n'aurait pas nécessairement besoin d'être inscrite dans les licences.

**Question n°79. Une approche permettant aux acteurs de modifier le mode de duplexage dans la bande 2,6 GHz après la délivrance de l'autorisation vous paraît-elle adaptée ?**

**La majorité des contributeurs ayant répondu à cette question** (Bouygues Telecom, Orange, SFR, Bolloré Telecom, Qualcomm) **estiment que** permettre aux acteurs de modifier le mode de duplexage dans la bande 2,6 GHz après la délivrance de l'autorisation serait difficile à mettre en œuvre techniquement et susceptible de remettre en cause l'équilibre concurrentiel.

Un de ces contributeurs (Bolloré Télécom) estime cependant que des modifications pourraient être possibles, le cas échéant, par un échange de fréquences entre acteurs.

Deux contributeurs (Alliance TICS, Intel) considèrent quant à eux qu'une approche basée sur le marché pour déterminer a priori la répartition entre fréquences appariées/non appariées pourrait minimiser l'éventualité de procéder à une modification du mode de duplexage *ex post*.

Enfin, un autre contributeur (Omer Télécom) estime qu'une modification du mode de duplexage *ex post* paraît, dans son principe, devoir être envisagée à condition que cela ne crée pas des interférences vis-à-vis des utilisateurs en place.

## 6.2 Couverture en très haut débit mobile, services obligatoires et accès aux fréquences 800 MHz

**Question n°80. Les contributeurs sont invités à récapituler leurs propositions sur le sujet de la couverture en très haut débit mobile, des services obligatoires à fournir et de l'accès aux fréquences à 800 MHz. Quelles obligations minimales doivent être prévues en matière de couverture et de services obligatoires ? Dans le cas d'une procédure de sélection par soumission comparative, ce point doit-il faire l'objet d'un critère de sélection invitant les candidats à aller au delà de ces obligations minimales ? Souhaitez-vous faire des commentaires ou des suggestions supplémentaires ?**

Un très grand nombre d'acteurs ont contribué sur la question de l'étendue des obligations de couverture.

**Plusieurs d'entre eux** (Conseil général du Jura, Conseil général de Seine-et-Marne, Conseil régional d'Auvergne, Association des maires de France, Assemblée des départements de France, Association des régions de France, DIACT, Avicca, Ardèche Drôme Numérique, Manche Numérique) **estiment qu'il faut mettre en place des obligations minimales de couverture fortes allant au-delà des obligations de couverture 2G actuelles (99% de la population), et que ces obligations minimales doivent également être appliquées au niveau de chaque département.**

**D'autres acteurs** (Orange, Bouygues Telecom, Omer Telecom, Coriolis Telecom, Bolloré Telecom) **estiment que les obligations minimales de couverture ne devraient pas être trop fortes, et pourraient être de l'ordre de celles prévues en 3G (80% de la population), sans toujours exclure qu'un critère de sélection permette aux candidats de s'engager sur des niveaux supérieurs.**

Un de ces acteurs (Coriolis Telecom) estime qu'un critère de sélection pourrait être prévu pour permettre aux acteurs de s'engager sur un niveau supérieur.

Un de ces acteurs (Omer Telecom) se montre défavorable à la prise en compte excessive de la couverture comme critère de sélection, qui pourrait selon lui éliminer un nouvel acteur capable de concurrencer les opérateurs de réseaux existants.

En outre, un de ces acteurs (Bolloré Telecom) estime que ces obligations minimales devraient être assorties, pour les nouveaux entrants, de garanties d'accès aux sites actuellement utilisés pour le GSM.

Enfin, un de ces contributeurs (Orange) souhaite que soit prévue une adaptation de ces obligations, et du calendrier associé, si l'industrie accusait un retard dans la livraison des équipements ou si le calendrier de libération des bandes prenait du retard.

Un autre acteur (TDF) estime que si les obligations minimales de couverture sont fortes alors il ne faut pas faire de la couverture un critère de sélection, mais qu'il est possible d'instaurer une obligation minimale plus faible et de faire de la couverture un critère majeur de sélection.

**Pour de plus amples détails sur ces contributions, le lecteur est invité à se reporter à la synthèse des questions 52 et 56.**

Au-delà de l'étendue des obligations de couverture, cinq acteurs ont apporté des précisions sur les services qu'il conviendrait de délivrer obligatoirement.

**Trois d'entre eux** (Orange, Coriolis Telecom, Bolloré Telecom) **estiment que les services obligatoires devraient être tous les services actuels**, y compris la voix et les services de messagerie interpersonnels (SMS/MMS).

Enfin, **un contributeur** (Intel) **indique être en défaveur d'obligations**.

### 6.3 Permanence, qualité et disponibilité des services

**Question n°81. L'introduction d'obligations de qualité de service vous paraît-elle pertinente ? Quelles obligations doivent alors être prévues ?**

**Plusieurs contributeurs** (Orange, Omer Telecom, Canal +, Alliance TICS) **estiment qu'il pourrait être pertinent d'imposer des obligations de qualité de service**.

Un contributeur (Canal +) considère que les obligations de qualité de service devraient être définies dans l'objectif de fournir aux consommateurs un niveau conforme aux usages grand public des offres multimédia.

Un opérateur (Orange) préconise quant à lui que le cahier des charges fixe un seuil minimal générique de qualité de service à définir, qui pourrait par exemple reposer sur un taux de réussite de l'accès aux services de transmission de données indépendant du débit et mesuré sur l'ensemble de la couverture très haut débit mobile de l'opérateur. Il estime en effet qu'il serait prématuré de définir de telles obligations compte tenu de la grande variabilité des performances attendues en terme de débits de service, et considère qu'il serait approprié que l'ARCEP mette en place des enquêtes sur le terrain, comme cela a été fait pour les réseaux existants, après quelques années d'exploitation.

Pour un contributeur (Omer Telecom), il semble nécessaire que des obligations similaires à celles de l'appel à candidatures 3G de 2007 soient fixées. Toutefois, il estime que pour les nouveaux services multimédias il convient de laisser jouer la concurrence.

Enfin, deux contributeurs (Bolloré Telecom, Intel) ne sont **pas favorables à l'introduction d'obligations de qualité de service spécifiques aux services à très haut débit mobile**. Un contributeur (Bolloré Telecom) estime que le jeu de la concurrence est suffisant pour inciter les opérateurs à fournir la meilleure qualité de service possible.

**Question n°82. Dans le cas d'une soumission comparative, sur la base de quelles métriques comparer les engagements de qualité de service des candidats ?**

Cette question a donné lieu à peu de contributions.

Un opérateur (Orange) souligne la difficulté d'anticiper la définition de paramètres de qualité de service pour une technologie nouvelle, et propose la mise en place d'une phase d'apprentissage permettant aux acteurs de préciser, au-delà d'un seuil minimal générique de qualité de service à définir dans le cahier des charges, les paramètres de qualité de service à prendre en compte au fur et à mesure de la maturité de l'introduction des services mobiles à très haut débit.

### 6.4 Ouverture des réseaux et stimulation de la concurrence

**Question n°83. Les contributeurs sont invités à récapituler leurs propositions sur le sujet de l'ouverture des réseaux et de la stimulation de la concurrence. Des obligations**

**minimales doivent-elles être prévues, afin d'encourager notamment l'entrée d'un nouvel acteur ? Dans le cas d'une procédure de sélection par soumission comparative, un critère de sélection relatif à la stimulation de la concurrence et à l'ouverture des réseaux devrait-il être mis en place ? Avez-vous des remarques complémentaires ?**

**Plusieurs contributeurs** (Iliad, Bolloré Telecom, Coriolis Télécom, Omer Telecom, TDF, Skype, Voice on the Net Europe) **estiment que des dispositions spécifiques en faveur d'opérateurs nouveaux entrants ou en matière d'accueil des MVNO doivent être prises**, car elles constituent des enjeux importants pour la dynamique concurrentielle. A contrario, **un acteur** (Orange) **estime que de telles dispositions ne sont pas nécessaires**.

Un contributeur (Bolloré Telecom) considère que l'ouverture des basses fréquences à la concurrence passe soit par l'attribution de fréquences 800 MHz à un nouvel entrant (accès aux mêmes conditions que celles dont ont bénéficié les opérateurs actuels dans la bande 900 MHz, accompagné d'une offre d'itinérance et de partage de sites), soit par une obligation d'ouverture en itinérance des réseaux 800 MHz qui seront déployés par les opérateurs existants, s'ils étaient les seuls attributaires, aux détenteurs de fréquences hautes en 2,6 GHz ou 3,5 GHz.

Dans le cas d'une procédure de sélection par soumission comparative, trois acteurs (Coriolis Télécom, Omer Telecom, TDF) sont notamment favorables à la mise en place d'un critère de sélection relatif à la stimulation de la concurrence et à l'ouverture des réseaux aux MVNO, associé à une pondération élevée.

Par ailleurs, pour deux acteurs (Skype, Voice on the Net Europe), il est fondamental de s'assurer que les utilisateurs peuvent obtenir et utiliser sans restriction les services, applications, contenus et matériels de leur choix.

En revanche, un opérateur (Orange) estime qu'il n'y a pas lieu, dans le cadre des obligations inscrites dans les autorisations pour les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, d'imposer de quelconques dispositions supplémentaires à celles déjà présentes dans les autorisations pour les fréquences déjà attribuées, au sujet de l'ouverture des réseaux et de la stimulation de la concurrence.

**Le lecteur est également invité à se référer aux questions 74 et 76, qui traitent respectivement des dispositions pour un éventuel nouvel entrant et de la question des MVNO.**

## **6.5 Réutilisation des bandes de fréquences actuellement autorisées pour les services mobiles**

**Question n°84. Faut-il prévoir l'insertion d'une clause dans les autorisations existantes visant à permettre la réutilisation des bandes de fréquences actuellement autorisées pour d'autres types de technologie ?**

**L'ensemble des contributeurs ayant répondu à cette question** (Bouygues Telecom, Orange, Omer Telecom, Bolloré Telecom, Alliance TICS, Intel, Qualcomm, Ercom) **indiquent être favorables à l'insertion de clauses dans les autorisations existantes d'utilisation de fréquences dans les bandes 900 MHz, 1800 MHz et 2,1 GHz qui permettent d'assouplir l'utilisation de ces bandes pour d'autres technologies que le**

**GSM et l'UMTS** actuellement déployées. Cette évolution permettra aux opérateurs titulaires d'autorisations dans ces bandes d'utiliser les technologies qui s'avèrent les plus pertinentes en termes économiques et qui répondent le mieux aux besoins des consommateurs.

Un acteur (Orange) indique que le nouveau cadre réglementaire européen permettra une telle évolution et est favorable à la réutilisation des bandes par toute technologie de la famille IMT, après études de compatibilité menées à la CEPT.

Un autre contributeur (Qualcomm) estime lui aussi que des études devraient être menées au préalable au niveau de la CEPT et que les clauses qui seraient insérées dans les autorisations devraient préciser les règles techniques d'usage des fréquences garantissant une cohabitation sans interférences entre les nouvelles technologies et celles déjà autorisées.

## 6.6 Durée des autorisations

**Question n°85. Quelle durée d'autorisation recommandez-vous ? Vous paraît-il préférable de choisir 15 ans, 20 ans ou une autre durée ?**

**L'ensemble des contributeurs ayant répondu à cette question (Orange, SFR, Iliad, Bolloré Telecom, Omer Telecom, TDF, Intel) recommande une durée d'autorisation de 20 ans. Cette durée permet l'émergence de projets pérennes, offre de la visibilité à l'opérateur et lui permet de rentabiliser ses investissements.**

Un contributeur (Omer Telecom) note que les durées d'autorisations en Europe sont de 15 ou 20 ans. Il propose une durée de 20 ans en France pour les autorisations 4G, notant que si cette durée était de 15 ans, un opérateur 3G nouvel entrant aurait une licence qui dure plus longtemps que celle d'un éventuel opérateur 4G nouvel entrant.

Un autre contributeur (Iliad) souligne qu'une telle durée d'autorisation de 20 ans est nécessaire dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, étant donné le risque de glissement du calendrier prévisionnel de déploiement des opérateurs, lié à la disponibilité effective des équipements, et notamment des terminaux, dans ces bandes, qui diminue la durée effective d'exploitation.

## 6.7 Marché secondaire

**Question n°86. Estimez-vous opportun qu'une possibilité de cession sur le marché secondaire soit ouverte pour les autorisations d'utilisation de fréquences pour le déploiement de réseaux mobiles ouverts au public ? Les contributeurs sont invités à préciser s'ils recommandent une approche identique pour l'ensemble des bandes de fréquences pour les réseaux mobiles ouverts au public (900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz et 800 MHz et 2,6 GHz) ?**

**L'ensemble des contributeurs ayant répondu à cette question sont favorables (Omer Telecom, Qualcomm) ou ne sont pas opposés, moyennant certaines précautions (Orange, Bolloré Telecom), à ce qu'une possibilité de cession sur le marché secondaire soit ouverte pour les autorisations d'utilisation de fréquences pour l'ensemble des bandes pour les réseaux mobiles ouverts au public (900 MHz, 1800 MHz, 2,1 GHz et 800 MHz, 2,6 GHz).** Ces contributeurs estiment qu'une ouverture du marché secondaire dans ces bandes pourrait permettre une **utilisation plus flexible du spectre** par les acteurs.

Un opérateur (Omer Telecom) souligne qu'une telle recommandation d'une approche identique pour l'ensemble des bandes de fréquences pour les réseaux mobiles ouverts au



public se justifie par le fait que les constructeurs développent des équipements capables de travailler dans ces nombreuses bandes de fréquences.

Un opérateur (Orange) précise qu'une ouverture du marché secondaire dans ces bandes devrait avoir pour objectif de permettre un rééquilibrage éventuel ultérieur des attributions en vue d'un usage optimal des fréquences, mais ne doit pas fournir à des acteurs peu scrupuleux une occasion d'achat-revente purement spéculative. Cela implique notamment que l'ARCEP devrait veiller à la solidité des dossiers techniques et commerciaux des candidats retenus et notamment aux garanties de respect des critères non financiers de la procédure. Il note également un très faible nombre de transactions dans les bandes 2G et 3G à l'étranger, imputable selon lui au faible volume de fréquences dans ces bandes.

## 6.8 Autres dispositions

**Question n°87. Avez-vous des commentaires et des propositions complémentaires sur les droits et obligations qui doivent être attachés aux autorisations d'utilisation de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz ?**

Seuls deux contributeurs (Orange, Omer Telecom) se sont exprimés sur cette question.

Un opérateur (Orange) considère que les droits et obligations traités dans les points précédents de la présente partie, et qui pourraient être attachés aux autorisations d'utilisation de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, sont suffisants. Cet opérateur est favorable à ce que l'ensemble des acteurs attributaires de fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz soient assujettis aux mêmes obligations, qu'ils soient opérateurs existants ou nouveaux entrants. De plus, dans le cas précis d'autorisations couplant les deux bandes, Orange est favorable à des obligations génériques s'appliquant globalement aux deux bandes.

Un autre opérateur (Omer Telecom) estime que des obligations pour favoriser la concurrence à la fois en infrastructures et en services, et relatives au partage des sites (notamment pour les nouveaux entrants qui ne bénéficient actuellement pas d'infrastructures) et au service d'itinérance (notamment dans la bande 800 MHz), doivent être mises en œuvre.

---

## **7 Procédures et modalités de sélection des candidats**

---

Cette partie avait pour objet de recueillir l'analyse des contributeurs sur la procédure de sélection à retenir pour l'attribution d'autorisations dans les bandes de fréquences à 800 MHz et 2,6 GHz dans un contexte de rareté.

**La majorité des acteurs ayant contribué aux questions de la partie 7 ont apporté une réponse globale à l'ensemble des questions ou ont traité plusieurs questions conjointement. L'Autorité a dès lors choisi de présenter les synthèses de certaines questions de manière groupée (questions 89-90-91, 92-93-94, et 102-103-104).**

### **7.1 Rappel du cadre juridique des procédures d'attribution de fréquences**

### **7.2 Les types de procédures de sélection possibles et les enseignements des expériences passées à l'international et en France**

**Question n°88. Quels enseignements, concernant le choix de la nature de la procédure, peut-on selon vous tirer des procédures d'attribution d'autorisation d'utilisation de fréquences pour le déploiement des réseaux mobiles récemment conduites en France et à l'international ? Quel éclairage ces procédures apportent-elles sur les avantages et inconvénients des différentes modalités de sélection possibles (soumission comparative, enchères) ?**

Un acteur (Orange) rappelle que lors des récentes attributions de fréquences, la France a privilégié les soumissions comparatives. Il relève également que les autorisations d'utilisation des fréquences récemment attribuées à l'international ont très majoritairement été établies sur la base d'enchères à plusieurs tours et juge à cet égard que la procédure d'enchères à multi-tours ascendantes offre un mécanisme de formation des prix qui conduit à des propositions financières plus cohérentes.

Ainsi, il indique que l'examen des différentes procédures de sélection conduit à favoriser des procédures simples, ouvertes et transparentes telles qu'une soumission comparative avec redevance financière fixe et raisonnable et des critères de sélection portant sur la crédibilité du projet, la cohérence du plan d'affaires ainsi que sur des engagements à long terme, ou une procédure d'enchères purement financières à plusieurs tours qui présente l'avantage de permettre la distribution croisée d'informations entre les acteurs.

### **7.3 Scénarios de procédure de sélection pour l'attribution des autorisations dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz**

Cette partie vise à recueillir l'analyse des contributeurs sur les différents scénarios de procédures de sélection en vue de l'attribution des autorisations dans les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz.

### 7.3.1 Famille de scénarios couplant les bandes 800 MHz et 2,6 GHz

Ces scénarios visent l'attribution d'une part d'autorisations portant à la fois sur des fréquences des bandes 800 MHz et 2,6 GHz et d'autre part d'autorisations dans les fréquences résiduelles de la bande 2,6 GHz.

Plusieurs structurations sont possibles pour ces autorisations, et notamment les scénarios notés A et B décrits dans cette partie :

- Scénario A

Un premier schéma (scénario A) pourrait reposer sur deux ou trois autorisations couplées, avec chacune 15 MHz duplex FDD (si deux autorisations) ou 10 MHz duplex FDD (si trois autorisations) dans la bande 800 MHz et 20 MHz duplex FDD dans la bande 2,6 GHz. Le reliquat de fréquences dans la bande 2,6 GHz pourrait par exemple être structuré ex ante en deux autorisations FDD et une autorisation TDD.

- Scénario B

Une alternative au scénario A pourrait consister à proposer les fréquences FDD restantes de la bande 2,6 GHz sous la forme non plus de deux autorisations comme dans le scénario A, mais de blocs élémentaires de 5 MHz, dès lors qu'un mécanisme serait prévu à l'intérieur même de la procédure pour la détermination ex post du nombre d'autorisations délivrées dans ces fréquences résiduelles (scénario B).

#### 7.3.1.1 Procédure de sélection pour l'attribution des autorisations couplant des fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz

**Question n°89.** Comment doivent selon vous se répartir la prise en compte des enjeux attachés à l'attribution d'autorisations couplant fréquences à 800 MHz et 2,6 GHz entre d'une part la fixation d'obligations minimales conditionnant l'admission à concourir et d'autre part les engagements qui pourraient être souscrits par les candidats ? Les contributeurs sont notamment invités à détailler leur réponse au regard des enjeux de couverture et d'aménagement du territoire. Par ailleurs, des réponses distinctes pourront être apportées selon que la procédure serait une soumission comparative (le cas échéant une procédure mixte incluant un critère financier) ou des enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection).

**Question n°90.** Dans le cas où une soumission comparative était utilisée pour les autorisations couplant des fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, quelles obligations minimales pourraient être attachées à l'attribution des autorisations ? Quels critères de sélection vous paraîtraient pertinents pour sélectionner les titulaires d'autorisations couplées ? Vous paraît-il pertinent d'inclure un critère fondé sur le prix (procédure mixte) ? Quelle pondération pourrait être appliquée entre les différents critères ?

**Question n°91.** Dans le cas d'une procédure d'enchères pour les autorisations couplant des fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz, quel type d'enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection) et quelles modalités (un tour/plusieurs tours...) doivent-ils être utilisés ? Quelles obligations pourraient être imposées ?

Un opérateur (Orange) indique être favorable à une attribution simultanée (par soumission comparative avec redevance entièrement fixée à l'avance ou par enchères pures ascendantes à tours multiples) de l'ensemble des fréquences.

Dans le cas d'une soumission comparative, il estime que les critères de sélection devraient se focaliser sur la crédibilité du projet dans son ensemble, la couverture et la bonne utilisation du spectre.

Dans le cas d'une procédure d'enchères, il demande que la position des blocs de fréquences soit bien identifiée dans la bande car il estime que leur valeur peut différer significativement selon la position.

Dans l'hypothèse où il n'y a pas de quatrième opérateur 3G, un acteur (Iliad) souhaite que soit réservées à un nouvel entrant des bandes de 20 MHz duplex FDD dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz et que son attribution ne se fasse pas par enchères, étant donné selon lui le faible nombre d'entreprises susceptibles de candidater.

Un acteur (Coriolis Telecom) estime qu'une soumission comparative comportant un critère financier et une enchère comprenant des obligations (couverture, fourniture de service, qualité de service...) conduisent en principe à des résultats sensiblement équivalents.

Enfin, deux contributeurs (Coriolis Telecom, Omer Telecom) estiment qu'une procédure d'attribution par soumission comparative pourrait s'avérer préférable pour prendre en compte des engagements d'ouverture à l'encontre des MVNO comme critères de sélection.

### ***7.3.1.2 Procédures de sélection pour l'attribution des autorisations dans les fréquences résiduelles à 2,6 GHz***

**Question n°92. Comment doivent selon vous se répartir la prise en compte des enjeux attachés à l'attribution des fréquences résiduelles à 2,6 GHz entre d'une part la fixation d'obligations minimales conditionnant l'admission à concourir et d'autre part les engagements qui pourraient être souscrits par les candidats ? Des réponses distinctes pourront être apportées selon que la procédure serait une soumission comparative (le cas échéant une procédure mixte incluant un critère financier) ou des enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection).**

**Question n°93. Dans le cas où une soumission comparative était utilisée pour les fréquences restantes à 2,6 GHz, quelles obligations minimales pourraient être imposées ? Quels critères de sélection vous paraîtraient pertinents pour sélectionner les titulaires d'autorisations ? Vous paraît-il pertinent d'inclure un critère fondé sur le prix (procédure mixte) ? Quelle pondération pourrait être appliquée entre les différents critères ?**

**Question n°94. Dans le cas d'une procédure d'enchères pour les fréquences restantes à 2,6 GHz, quel type d'enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection) et quelles modalités (un tour/plusieurs tours...) doivent-ils être utilisés ? Faut-il fixer a priori le nombre d'autorisations ou celui-ci doit-il être le résultat de la procédure elle-même ? Quelles obligations pourraient être imposées ?**

Seul un opérateur (Orange) a répondu à chacune de ces questions.

Il estime que l'attribution des fréquences résiduelles doit permettre d'offrir une extension de capacité aux titulaires d'autorisations couplées, et préconise donc que ces fréquences leur soient attribuées de manière privilégiée.

Il indique une forte préférence pour une procédure attribuant simultanément les lots couplés et les fréquences résiduelles, qui permet selon lui une sélection plus cohérente des candidats. Cette procédure pourrait consister en une soumission comparative dont les redevances seraient fixées à l'avance ou des enchères pures ascendantes à tours multiples.

Il précise que les obligations minimales, et le cas échéant les critères de sélection et les engagements supplémentaires, pourraient porter sur la couverture et sur la bonne utilisation du spectre et indique que l'analyse de la crédibilité du projet dans son ensemble est essentielle dans le processus de sélection. Il note également que le critère de couverture est particulièrement important si l'opérateur qui acquiert des fréquences résiduelles à 2,6 GHz ne dispose pas par ailleurs d'autorisation couplée.

### *7.3.1.3 Articulation de la procédure entre les deux types d'autorisations*

**Question n°95. Dès lors que des autorisations couplant des fréquences 800 MHz et 2,6 GHz sont proposées dans la procédure d'attribution, quelle articulation préconisez-vous pour l'attribution des différentes autorisations ?**

Un opérateur (Orange) indique être favorable à une attribution simultanée (par soumission comparative avec redevance entièrement fixée à l'avance ou par enchères pures) de l'ensemble des fréquences avec, dans le cas d'une soumission comparative, la possibilité pour un candidat de présenter un dossier associant autorisation couplée et fréquences résiduelles. Une alternative pourrait consister en une attribution des autorisations couplées par soumission comparative puis des fréquences résiduelles par enchères.

### **7.3.2 Famille de scénarios sans couplage des bandes 800 MHz et 2,6 GHz**

Dans cette famille de scénarios, les autorisations sont spécifiques à une bande de fréquences.

Plusieurs structurations sont possibles dans chacune des bandes, correspondant aux scénarios suivants :

- Scénario C : deux ou trois autorisations à 800 MHz et cinq autorisations à 2,6 GHz ;
- Scénario D : deux ou trois autorisations à 800 MHz, les fréquences FDD à 2,6 GHz proposées avec une granularité de 5 MHz, et une autorisation TDD à 2,6 GHz ;
- Scénario E : fréquences à 800 MHz et les fréquences FDD à 2,6 GHz proposées avec une granularité de 5 MHz, et une autorisation TDD à 2,6 GHz.

#### *7.3.2.1 Attribution simultanée des deux bandes*

**Question n°96. Dans le cas où les deux bandes de fréquences ne sont pas couplées ex ante et où l'attribution se fait tout de même de manière simultanée, quelle procédure de sélection vous paraîtrait-il possible de mettre en œuvre ? Dans quelle mesure une procédure de soumission comparative pourrait-elle être utilisée ? Comment doivent selon vous se répartir la prise en compte des enjeux attachés à l'attribution des bandes**

**de fréquences entre d'une part la fixation d'obligations minimales conditionnant l'admission à concourir et d'autre part les engagements qui pourraient être souscrits par les candidats ?**

Un opérateur (Orange) estime qu'une procédure de soumission comparative s'avèrerait plus complexe à mettre en œuvre compte tenu du nombre d'options possibles et est favorable à une procédure d'enchères simultanées à plusieurs tours qui permettrait aux opérateurs d'aménager leur offre en fonction de l'évolution de la procédure d'attribution. Il préconise à cet égard qu'au moins deux lots de 2x10 MHz soient proposés dans la bande 800 MHz et au moins deux lots de 20 MHz et des lots de 10 MHz dans la bande 2,6 GHz.

Il estime que les obligations minimales devraient permettre d'assurer au régulateur que les candidats ont la capacité d'atteindre les objectifs généraux de déploiement des réseaux, de couverture géographique et de fourniture de services de qualité adéquate à une population étendue et que les engagements volontaires auxquels se soumettent les candidats devraient porter sur des objectifs quantifiables, vérifiables et cohérents en termes de stratégie et de financement. Plus particulièrement, il indique que les engagements volontaires portant sur la bande 800 MHz devraient privilégier la couverture du territoire alors que les obligations spécifiques de la bande 2,6 GHz pourraient être comparables dans le principe aux obligations déjà définies dans le cadre des licences 3G dans la bande 2,1 GHz.

**Question n°97. Dans le cas où une procédure d'enchères serait utilisée dans le cadre d'une attribution simultanée des deux bandes, quel type d'enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection) et quelles modalités (un tour/plusieurs tours...) doivent-ils être utilisés ? Faut-il fixer a priori le nombre d'autorisations ou celui-ci doit-il être le résultat de la procédure elle-même ? Quelles obligations pourraient être imposées ?**

Un opérateur (Orange) indique être favorable à une procédure d'enchères pures multi-tours ascendantes. Il est toutefois défavorable à une procédure qui permettrait l'acquisition de fréquences à 800 MHz sans fréquences à 2,6 GHz et propose une quantité minimale de fréquences par acteur de 5 MHz FDD dans la bande 800 MHz et de 10 MHz FDD dans la bande 2,6 GHz.

**Question n°98. Comment une procédure de soumission comparative pourrait-elle mise en œuvre dans le cas où les deux bandes seraient attribuées de manière simultanée ? Comment en fixer les modalités ? Sur quelles bases les candidatures pourraient-elles être comparées ? Quelles obligations minimales pourraient être imposées ? Quels critères de sélection vous paraîtraient pertinents pour sélectionner les titulaires d'autorisations ? Vous paraît-il pertinent d'inclure un critère fondé sur le prix (procédure mixte) ? Quelle pondération pourrait être appliquée entre les différents critères ?**

Un opérateur (Orange) estime qu'une attribution simultanée des deux bandes conduirait de facto certains candidats à concevoir un projet associant les deux bandes de fréquences et que la procédure devrait donc permettre de comparer et de sélectionner à la fois des projets combinant 800 MHz et 2,6 GHz, et le cas échéant des projets à 2,6 GHz seulement. Cet opérateur précise que le prix devrait être unique, raisonnable et fixé à l'avance et que les critères d'appréciation devraient se focaliser sur la crédibilité fondée sur des éléments opposables garantissant la capacité à déployer et à commercialiser les services, la couverture à

très haut débit et une occupation efficace du spectre. Enfin, il indique qu'il est défavorable aux procédures mixtes mélangeant critères de prix et autres critères.

### 7.3.2.2 Approche séquentielle

**Question n°99. Dans le cadre d'une attribution séquentielle des deux bandes de fréquences, comment doivent selon vous se répartir la prise en compte des enjeux attachés à l'attribution d'autorisations à 800 MHz entre d'une part la fixation d'obligations minimales conditionnant l'admission à concourir et d'autre part les engagements qui pourraient être souscrits par les candidats ? Les contributeurs sont notamment invités à détailler leur réponse au regard des enjeux de couverture et d'aménagement du territoire. Par ailleurs, des réponses distinctes pourront être apportées selon que la procédure serait une soumission comparative (le cas échéant procédure mixte incluant un critère financier) ou des enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection).**

Un opérateur (Orange) indique que les obligations minimales imposées dans la bande 800 MHz pour pouvoir concourir devraient porter sur un niveau de couverture minimale de la population pour la fourniture d'un service à très haut débit associé à un calendrier approprié.

Un acteur (TDF) note la multiplicité des objectifs poursuivis par une telle procédure (concurrence, couverture, valorisation économique, optimisation de l'utilisation de la ressource). Dès lors, il propose une segmentation en deux autorisations, chacune répondant à une partie des objectifs, afin de répondre globalement à l'ensemble des objectifs (par exemple, la première autorisation, par soumission comparative, portant sur les aspects de concurrence et de couverture et la seconde visant à maximiser la valeur).

Deux acteurs (TDF, Bolloré Telecom) estiment que l'accès aux fréquences de la bande 800 MHz est primordial et qu'une obligation d'accès en itinérance, destinée notamment aux acteurs qui ne détiendraient que des fréquences hautes, devrait être imposée.

**Question n°100. Dans le cas où une soumission comparative était utilisée pour les autorisations dans la bande 800 MHz, quelles obligations minimales pourraient être attachées à l'attribution des autorisations ? Quels critères de sélection vous paraîtraient pertinents pour sélectionner les titulaires d'autorisations ? Vous paraît-il pertinent d'inclure un critère fondé sur le prix (procédure mixte) ? Quelle pondération pourrait être appliquée entre les différents critères ?**

Un opérateur (Orange) précise que dans le cadre d'une soumission comparative, la sélection devrait porter sur la crédibilité fondée sur des éléments opposables garantissant la capacité à déployer et à commercialiser les services, sur la couverture à très haut débit et sur une occupation efficace du spectre

Dans l'hypothèse où quatre opérateurs 3G sont présents sur le marché, un acteur (Iliad), qui souhaite qu'un seul lot destiné à un opérateur de gros soit mis en jeu, propose que la procédure d'attribution comparative prenne en compte la couverture, la qualité des offres de gros et notamment l'acceptation de co-investissements d'opérateurs tiers, et le prix.

**Question n°101. Dans le cas d'une procédure d'enchères pour les autorisations dans la bande 800 MHz, quel type d'enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection) et quelles modalités (un tour/plusieurs tours...) doivent-ils être**

**utilisés ? Faut-il fixer a priori le nombre d'autorisations ou celui-ci doit-il être le résultat de la procédure elle-même ? Quelles obligations pourraient être imposées ?**

Dans cette hypothèse, un opérateur (Orange) indique être favorable à une enchère pures multi tours ascendante sur des blocs de fréquences dont la position dans la bande est bien identifiée.

**Question n°102. Dans le cadre d'une attribution séquentielle des deux bandes de fréquences, comment doivent selon vous se répartir la prise en compte des enjeux attachés à l'attribution des fréquences à 2,6 GHz entre d'une part la fixation d'obligations minimales conditionnant l'admission à concourir et d'autre part les engagements qui pourraient être souscrits par les candidats ? Des réponses distinctes pourront être apportées selon que la procédure serait une soumission comparative (le cas échéant procédure mixte incluant un critère financier) ou des enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection).**

**Question n°103. Dans le cas où une soumission comparative était utilisée pour les fréquences à 2,6 GHz, quelles obligations minimales pourraient être imposées ? Quels critères de sélection vous paraîtraient pertinents pour sélectionner les titulaires d'autorisations ? Vous paraît-il pertinent d'inclure un critère fondé sur le prix (procédure mixte) ? Quelle pondération pourrait être appliquée entre les différents critères ?**

**Question n°104. Dans le cas d'une procédure d'enchères pour les fréquences à 2,6 GHz, quel type d'enchères (enchères pures, enchères paramétrées par des critères de sélection) et quelles modalités (un tour/plusieurs tours...) doivent-ils être utilisés ? Faut-il fixer a priori le nombre d'autorisations ou celui-ci doit-il être le résultat de la procédure elle-même ? Quelles obligations pourraient être imposées ?**

Dans l'hypothèse d'une soumission comparative, un opérateur (Orange) estime que cette procédure devrait prioritairement considérer l'attribution de fréquences à 2,6 GHz comme un complément indispensable de l'attribution de spectre à 800 MHz. Ainsi, le critère principal d'évaluation devrait être l'efficacité de l'usage du spectre, car l'accès au 2,6 GHz est une opportunité essentielle pour permettre la poursuite du développement des usages, tout en prenant en compte la capacité financière et technique du candidat à développer le projet global.

Dans l'hypothèse d'une procédure d'enchères, cet opérateur rappelle être favorable, comme déjà évoqué, à une enchère pures multi tours ascendante sur des blocs de fréquences dont la position dans la bande est bien identifiée.

Dans l'hypothèse où il y a quatre opérateurs 3G, un acteur (Iliad) préconise un mécanisme d'enchère, pondéré par un facteur lié à l'amélioration de l'intensité concurrentielle sur le marché mobile data. Cet acteur souhaiterait qu'un lot soit réservé pour les fréquences TDD et quatorze lots pour les fréquences FDD, par tranche de 5 MHz duplex, mais que les opérateurs aient la possibilité de demander leur migration en TDD lors de la procédure.

**Question n°105. Dans le cas où les deux bandes de fréquences ne sont pas couplées ex ante et où l'attribution se fait de manière séquentielle, quelle articulation préconisez-vous ? Faudrait-il attribuer d'abord la bande 800 MHz ou 2,6 GHz ?**



**Tout d'abord, trois acteurs présentent leur vision en matière de séquençage des deux bandes, qui permettrait selon eux de répondre aux besoins des opérateurs.**

Un opérateur (Orange) indique qu'une procédure séquentielle, si elle était mise en œuvre, devrait veiller à garantir aux acteurs la possibilité de proposer une offre de services cohérente sur la base des deux bandes de fréquences. Ainsi, cet opérateur indique que si la bande 800 MHz était attribuée en premier, les critères d'éligibilité devraient permettre d'éviter les candidatures opportunistes visant à préempter le spectre et que les candidats ayant acquis des lots à 800 MHz devraient bénéficier d'une priorité lors de l'attribution des fréquences à 2,6 GHz. Si la bande 800 MHz est attribuée en second lieu, cet opérateur indique que l'attribution d'un lot à 2,6 GHz devrait conditionner l'accès à la candidature à 800 MHz afin de favoriser la constitution de lots de fréquences couplées. Enfin, cet opérateur estime que, si la disponibilité de la bande 800 MHz devait être retardée, les pouvoirs publics devraient procéder à l'attribution de la bande 2,6 GHz afin de répondre aux besoins de trafic des services de données dans les zones denses.

Un autre opérateur (Bouygues Telecom) indique qu'un schéma d'attributions échelonnées dans le temps présente l'avantage de répondre de manière progressive aux besoins des opérateurs existants pour poursuivre le développement du haut débit mobile. Il prône une attribution de spectre d'abord à 2,6 GHz puis à 800 MHz.

Un acteur (Iliad), estimant qu'un simple déploiement en bande haute sans bande basse n'est pas envisageable, propose que l'attribution de la bande 800 MHz s'effectue avant celle de la bande 2,6 GHz, et estime que l'option inverse ne serait pas pertinente.

**Par ailleurs, trois acteurs apportent un éclairage par rapport à la disponibilité industrielle d'équipements.**

Ainsi, un contributeur (Alliance TICS) estime que du fait de la disponibilité d'équipements dans ces deux bandes lors de leurs libérations, l'ordre d'attribution des bandes est indifférent d'un point de vue technique. Deux autres contributeurs (WiMAX Forum, Intel) estime quant à eux que, compte tenu de la disponibilité d'équipements WiMAX dans cette bande, la bande 2,6 GHz devrait être allouée en premier et ce le plus rapidement possible.

Enfin, un contributeur (Canal Plus) considère que le choix de la bande à attribuer en premier devrait être principalement dicté par des considérations liées à la disponibilité des bandes et des garanties en ce qui concerne l'absence d'interférences avec des services autres que mobiles.

### 7.3.3 Comparaison des procédures

**Question n°106. Quel type de procédure d'attribution vous semble devoir être utilisé ? Un des scénarios décrits ci-dessus vous semble-t-il particulièrement approprié ? Pourquoi ? Y a-t-il des mesures spécifiques à prendre en compte pour le mettre en œuvre ?**

Des acteurs (Orange, Coriolis Télécom) préconisent une **procédure couplant les bandes de fréquences 800 MHz et 2,6 GHz.**

Toutefois, l'un d'eux (Orange) estime qu'une attribution séquentielle serait préférable si la disponibilité d'une des bandes était retardée par rapport à l'autre. Ce même acteur souhaiterait un mécanisme éprouvé, par exemple une soumission comparative à prix fixé, dont les critères de sélection pourraient porter sur la crédibilité, la couverture en très haut débit mobile et l'utilisation du spectre ou une enchère pure avec une obligation minimale de

couverture en très haut débit. Il propose également de définir les lots à attribuer sur la base de configurations simples, adaptée aux besoins des acteurs du marché, tout en gardant un degré de flexibilité suffisant pour que les besoins relatifs des différents opérateurs puissent être pris en compte.

Un autre contributeur (Coriolis Telecom) recommande une procédure d'attribution précisant un nombre d'autorisations fixé à l'avance et le plus proche possible du nombre d'opérateurs existants, et préconise un scénario basé sur deux ou trois autorisations couplant des fréquences à 800 MHz et 2,6 GHz, et trois autorisations à 2,6 GHz.

D'autres contributeurs (Bouygues Telecom, Alliance TICS, TDF) préconisent au contraire de **ne pas coupler les bandes de fréquences**.

Un de ces contributeurs (Bouygues Telecom) estime en outre qu'il apparaît prématuré de définir les modalités de sélection tant que plusieurs incertitudes économiques, réglementaires et environnementales ne sont pas clarifiées.

Un contributeur (Alliance TICS) indique être favorable à une soumission comparative appliquée à chaque bande sans contrainte de simultanéité du fait notamment des dates prévisionnelles de disponibilité des bandes.

Un autre contributeur (Iliad) est favorable à une attribution couplée des bandes 800 MHz et 2,6 GHz dans le cas où la 4<sup>ème</sup> licence 3G n'a pas été attribuée. A contrario, si la 4<sup>ème</sup> licence 3G a été attribuée, il estime que l'attribution des bandes pourrait être séquentielle, en commençant par l'attribution de la bande 800 MHz.

Enfin, d'autres contributeurs (Bolloré Telecom, Qualcomm, Intel) ne se positionnent pas explicitement sur le couplage des bandes, mais indiquent leurs préférences sur la nature de la procédure.

Ainsi, un acteur (Bolloré Telecom) propose une procédure de soumission comparative, afin de sélectionner les candidats en fonction de leurs projets plutôt que sur des critères financiers.

Un autre contributeur (Qualcomm) privilégie une procédure de soumission comparative comprenant des critères d'engagement incluant la couverture, la diversité de services fournis, la qualité des services, l'innovation et les investissements programmés.

Un autre contributeur (Intel) préconise des processus qui favoriseraient des attributions basées sur le marché. Il soutient une approche en deux phases avec une phase préliminaire qui déterminerait l'intérêt relatif en allocations TDD et FDD, suivie d'une procédure d'enchères portant sur des canalisations définies, et ce afin de minimiser le nombre de bandes de garde.

---

## 8 Marques d'intérêt des candidats

---

La présente partie visait à recueillir les marques d'intérêt des acteurs pour les fréquences dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz.

**Question n°107. Etes-vous intéressé par des fréquences FDD et/ou TDD dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz ? Prévoyez-vous de postuler dans le cadre de l'appel à candidatures dont le lancement est envisagé dans ces bandes de fréquences pour la fin de l'année 2009 en vue d'une attribution des licences courant 2010 ? Quelle quantité de spectre souhaiteriez-vous ? Pour quel type de projet ? Dans quel calendrier ?**

Conformément à ce qui avait été indiqué dans le texte de la consultation publique, l'ARCEP ne proposera pas de synthèse pour cette question.

Il ressort néanmoins des contributions que les marques d'intérêt portées aux fréquences des bandes 800 MHz et 2,6 GHz sont trop nombreuses pour permettre de procéder à une allocation de ces fréquences au fil de l'eau. Il sera donc nécessaire d'attribuer les fréquences des bandes 2,6 GHz et 800 MHz par appel à candidatures, sur le fondement de l'article L. 42-2 du code des postes et des communications électroniques.