

**Consultation publique
sur l'attribution d'autorisations
dans les bandes 800 MHz et 2,6 GHz
pour les services mobiles à très haut débit**

Bouygues Telecom

15 juin 2009

Cette version publique de la réponse est expurgée des paragraphes relevant du secret des affaires.

Sommaire

PARTIE 1 - Contribution de Bouygues Telecom sur l'attribution d'autorisations dans les bandes 800 MHz et 2.6 GHz **4**

1. LES INDICATEURS ACTUELS CREDIBILISENT LA NECESSITE DE POURSUIVRE LE DEVELOPPEMENT DU HAUT DEBIT MOBILE **5**

2. LE CONTEXTE CONCURRENTIEL ET REGLEMENTAIRE N'EST PAS SUFFISAMMENT CLAIR POUR ELABORER DES SCENARIOS PERTINENTS ET REPONDANT A DES BESOINS REELS **7**

- 2.1. VERS QUELLE ORGANISATION CONCURRENTIELLE DU MARCHE ?7
- 2.2. QUELLES GARANTIES JURIDIQUES SUR LES FREQUENCES ATTRIBUEES ?8
- 2.3. QUELLES OBLIGATIONS POUR QUELS OPERATEURS ?9
- 2.4. ACCEPTABILITE DES ANTENNES10

3. LES PROCEDURES D'ATTRIBUTIONS DES BANDES 800 ET 2600 MHZ DOIVENT ETRE DISSOCIEES ET ECHELONNEES DANS LE TEMPS **11**

- 3.1. LA BANDE 2.6 GHZ REMPLIT DES OBJECTIFS DIFFERENTS SELON LES ACTEURS.....11
- 3.2. LA BANDE 800 MHZ EST INCONTOURNABLE POUR TOUS LES OPERATEURS DE RESEAUX NATIONAUX.....11
- 3.3. LA DIFFERENCE DE MATURETE DES BANDES DU DIVIDENDE NUMERIQUE ET D'EXTENSION 3G APPELE A DES PROCEDURES D'ATTRIBUTIONS DISTINCTES12
- 3.4. DES PROCEDURES D'ATTRIBUTIONS LIEES ET TROP RAPIDES NE FERAIENT QUE RENFORCER LE DUOPOLE.....12

4. LES RESSOURCES OFFERTES PAR LA BANDE 2600 MHZ DOIVENT ETRE GEREES DE MANIERE PERENNE ET EFFICACE **14**

- 4.1. LA BANDE 2600 DOIT ETRE ATTRIBUEE PROGRESSIVEMENT EN FONCTION DES BESOINS JUSTIFIES PAR LES OPERATEURS DE RESEAUX NATIONAUX.....14
- 4.2. UNE QUANTITE MINIMALE DU SPECTRE DOIT ETRE RESERVEE AUX OPERATEURS MOBILES NATIONAUX14

5. LA BANDE 800 MHZ EST UNE RESSOURCE ESSENTIELLE POUR LES RESEAUX HAUT DEBIT MOBILE ET DOIT ETRE ACCESSIBLE A TOUS **15**

- 5.1. LES TRAVAUX SUR LE DIVIDENDE NUMERIQUE ONT MONTRE LA NECESSITE DE CETTE BANDE POUR LES OPERATEURS MOBILES **15**
- 5.2. LA RESSOURCE EST TRES LIMITEE ET SERA PLUS UNE EXTENSION DE LA BANDE 900 QU'UNE POSSIBILITE D'OFFRIR DES DEBITS EN RUPTURE15
- 5.3. LE DEGRE D'HARMONISATION ET LES CONDITIONS TECHNIQUES D'UTILISATION DE LA BANDE 800 MHZ SONT ENCORE TROP FLOUS CE QUI RISQUE D'EN REDUIRE SA VALEUR REELLE.....16
 - 5.3.1. *Harmoniser la bande 800 MHz et le plan CEPT dans l'Union Européenne pour créer un marché suffisamment étendu* **16**
 - 5.3.2. *Les modalités de protection des services de la radiodiffusion doivent être clarifiées avant toute attribution*17
 - 5.3.3. *Des mesures de protection réciproque doivent être prises pour protéger et optimiser l'usage de la bande 800 MHz* **17**
 - 5.3.4. *Il existe des incertitudes réglementaires sur la bande 800 MHz qui ne seront pas levées avant 2011* **17**
- 5.4. LA RARETE DE CETTE BANDE, SON CARACTERE INDISPENSABLE POUR L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE DOIVENT INCITER LES AUTORITES PUBLIQUES A PREVOIR DES LE DEBUT DES MECANISMES D'ACCES A CETTE RESSOURCE POUR TOUS LES OPERATEURS MOBILES NATIONAUX.....18

PARTIE 2 – Réponses aux questions

20

Partie 1

Contribution de Bouygues Telecom sur l'attribution d'autorisations dans les bandes 800 MHz et 2.6 GHz

Les fréquences 800 et 2600 MHz sont essentielles pour permettre, à terme, la transition des réseaux mobiles actuels vers le très haut débit mobile sur tout le territoire.

Cependant, l'attribution de ces nouvelles ressources intervient dans un cadre particulièrement incertain : incertitudes sur les mécanismes de régulation des autorisations de fréquences, incertitudes sur le déploiement des réseaux mobiles, absence de visibilité sur l'entrée d'un ou de nouveaux opérateurs, incertitudes sur les conditions d'utilisation des fréquences (800 MHz en particulier), ...

Dans ces conditions, il est hasardeux et prématuré de bâtir des stratégies industrielles crédibles ; l'expérience UMTS doit inciter les acteurs à ne pas renouveler les dérives spéculatives qui ont eu lieu il y a une dizaine d'année. Par conséquent, Bouygues Telecom entend se limiter à apporter à l'Autorité les éclairages suivants :

1. Les indicateurs actuels crédibilisent la nécessité de poursuivre le développement du haut débit mobile

Avec l'émergence des offres data illimitées 3G+, le haut débit mobile est devenu une réalité en France et connaît une très forte dynamique commerciale, illustrée sur le marché et particulièrement chez Bouygues Télécom, par un niveau de souscriptions et d'usage mensuel en croissance géométrique et certainement durable. La figure suivante illustre ainsi que par rapport au volume de données écoulé par le réseau de Bouygues Telecom le 01 juin 2008, le coefficient multiplicateur est d'environ 130 en mai 2009.

[Soumis au secret des affaires]

Toutes les conditions semblent aujourd'hui réunies pour libérer les usages mobiles et favoriser l'émergence du haut débit mobile, à l'instar de l'évolution prise par la téléphonie fixe en 2003 (abonnements illimités, diffusion en masse des clés 3G, demande croissante du grand public,...).

Néanmoins, ces nouveaux usages sont fortement consommateurs de ressources réseau (environ 10 fois plus qu'en bas débit), et en conséquence le projet de libération, à terme, de nouvelles bandes de fréquences s'avère opportun pour les opérateurs mobiles.

Certes, les capacités 3G+ déployées par les opérateurs en France, qui correspondent à des investissements considérables, permettront d'assurer pour quelques temps le lancement de ces nouveaux services, mais à terme le déploiement de capacités additionnelles sur les nouvelles bandes de fréquences 2600 MHz et 800 MHz est indispensable.

- Les fréquences situées dans la bande 2600 MHz seront particulièrement utiles pour l'accroissement des capacités en zones urbaines,
- Les fréquences situées dans la bande 800 MHz serviront à assurer une couverture optimale du territoire et permettront l'amélioration de la qualité de service en zones urbaines.

De ce fait, les bandes de fréquences contribueront à l'avènement de la société numérique accessible à tous et partout, nécessaire au rayonnement économique et culturel de notre pays.

Plusieurs technologies sont à l'étude sur ces bandes (LTE, Wi-Max, 3G+...), mais les infrastructures et terminaux mobiles nécessaires restent encore à ce jour à l'état de prototypes.

Quelle que soit la technologie finalement retenue, on peut toutefois déjà affirmer qu'elles ne créeront pas de rupture d'usage, mais permettront d'accompagner le développement des capacités réseau des opérateurs. Une approche par technologie ou génération de technologie n'a donc aucun sens, et toute segmentation par classe de service ne paraît pas opportune. Tout comme l'illustre le développement progressif de la famille IMT qui vise à anticiper les développements technologiques susceptibles de soutenir le développement des services. L'opérateur recherche en effet les technologies les plus efficaces pour optimiser son équation économique dans un contexte où le trafic de données augmente fortement alors même que les revenus stagnent.

Si l'utilité des fréquences pour le développement du très haut débit est patente, il n'est pas possible pour Bouygues Telecom d'élaborer des scénarios d'attribution clairs de ces fréquences en l'absence de certitudes sur les contextes réglementaire, concurrentiel, économique.

Il n'est pas possible pour Bouygues Telecom d'élaborer des scénarios d'attribution clairs de ces fréquences en l'absence de certitudes sur les contextes réglementaire, concurrentiel, économique et antennes relais et environnement.

2. Le contexte concurrentiel et réglementaire n'est pas suffisamment clair pour élaborer des scénarios pertinents et répondant à des besoins réels

Les autorisations d'utilisation des fréquences sont stratégiques pour les opérateurs : elles constituent un « *avantage valorisable* » (Décision Conseil constitutionnel n°2000-442 du 28 décembre 2000) et garantissent la pérennité de l'exploitation commerciale et la qualité du service rendu aux clients. Sans disposer de garanties sur l'exploitation de ces autorisations, les opérateurs ne sont pas en mesure d'établir des stratégies industrielles à long terme.

La disponibilité de nouvelles fréquences mobiles pose trois séries de questions auxquelles il est essentiel que l'Etat réponde afin que les opérateurs puissent connaître l'étendue de leurs droits et de leurs obligations sur ces fréquences.

2.1. Vers quelle organisation concurrentielle du marché ?

La structuration des bandes de fréquences disponibles, particulièrement des fréquences 2,6 GHz, pourrait favoriser l'entrée d'un nouvel opérateur mobile non présent sur la deuxième ou la troisième génération.

Dans ce cadre, il revient à l'Etat de préciser sa vision sur l'organisation concurrentielle du marché des communications électroniques et, notamment, d'indiquer s'il souhaite accroître le nombre des opérateurs de réseau.

La principale mission de l'Etat régulateur est de veiller à la concurrence effective et loyale entre les opérateurs au bénéfice des consommateurs. Il s'agit donc tout d'abord pour l'Autorité de s'assurer que l'ouverture du marché mobile à un ou plusieurs nouveaux opérateurs est nécessaire à la concurrence. A ce titre, il est peut-être plus urgent de résoudre les dysfonctionnements actuels du marché entre les opérateurs de réseaux que de multiplier les opérateurs de réseau.

L'Autorité doit par ailleurs s'assurer que les projets industriels soient viables. Or on constate que l'ordre chronologique d'attribution des autorisations a un impact direct sur les capacités commerciales des opérateurs. Tout nouvel entrant est confronté à ce principe (ex. : Bouygues Telecom) ; et plus son arrivée est tardive, plus il lui est difficile de contester la suprématie des opérateurs historiques et d'atteindre sa taille critique. La question de l'espace économique disponible pour un ou plusieurs nouveaux acteurs est donc posée.

L'Autorité doit enfin assurer le respect du principe de l'investissement efficace. On observe au niveau européen un phénomène de consolidation des opérateurs et de mutualisation des réseaux (ex. : itinérance, RAN sharing, etc.). La concurrence par les infrastructures a peut-être vécu.

Compte tenu de ces éléments, il apparaît essentiel de réfléchir aux nouvelles étapes de la régulation du secteur et de définir quelles sont les conditions de marché qui assureront une concurrence pérenne, effective et loyale entre les opérateurs au bénéfice des consommateurs.

2.2. Quelles garanties juridiques sur les fréquences attribuées ?

La réglementation semble progressivement remettre en cause les droits des opérateurs sur les fréquences.

- Le retrait des droits des opérateurs

En vertu de la décision *Neuf Télécom* du Conseil d'Etat du 30 juin 2006, l'administration peut procéder à un retrait des droits attribués sur le domaine public hertzien dans deux hypothèses :

- dans le cadre d'une procédure de sanction, c'est-à-dire en cas de manquement de l'opérateur aux dispositions du code des postes et des communications électroniques ou de son autorisation (art. L.36-11 du code des postes et des communications électroniques) ;
- si les conditions du retrait sont expressément prévues par l'autorisation.

Hormis ces cas, tout retrait d'une autorisation d'utilisation des fréquences avant son échéance est impossible.

Le Conseil d'Etat a adopté, « *dans un souci de protection des investissements réalisés* » (Communiqué de presse du Conseil d'Etat du 30 juin 2006), une solution identique à celle retenue dans sa décision du 10 octobre 1997 *Société Strasbourg FM* pour les autorisations d'usage de fréquences accordées par le CSA.

Il ressort du document soumis à consultation publique que l'Autorité n'exclut pas de donner un accès aux fréquences mobiles disponibles à de nouveaux entrants.

Par conséquent, nous comprenons que les autorisations sur les fréquences 800 MHz et 2,6 GHz pourront comporter des dispositions sur les conditions de leur retrait ultérieur.

Cette hypothèse devra être clairement confirmée ou infirmée par l'Autorité afin que les opérateurs puissent connaître l'étendue de leurs droits sur les fréquences disponibles.

A l'évidence, si tout ou partie de ces droits pouvait faire l'objet d'un retrait ultérieur, les fréquences disponibles seraient d'un intérêt et, partant, d'une valeur bien moindre : ces fréquences ne pourraient en effet être pleinement exploitées par l'opérateur qui devra assurer « *la préparation d'éventuelles restitutions de fréquences* » (CE, 27 avril 2009, *Bouygues Telecom*).

- La révision périodique des autorisations

Les directives communautaires qui fixent le cadre juridique du secteur des communications électroniques (« paquet telecom ») sont actuellement en cours de révision. Les projets de texte visent notamment à modifier les règles d'attribution et de retrait des autorisations d'utilisation des fréquences.

Selon ces projets, les autorités de régulation devront examiner régulièrement si le maintien de droits individuels au profit de l'opérateur attributaire est « *nécessaire* »¹ ; à défaut, elles auront la possibilité de convertir les autorisations individuelles en autorisations générales ou de permettre la cession des droits².

Ces examens auront lieu :

- dans les deux ans suivant la publication des nouvelles dispositions communautaires³ ;
- au cours de l'autorisation d'utilisation des fréquences⁴.

Si, à l'issue de ces examens, les droits des opérateurs étaient convertis en autorisation générale, ces derniers perdraient les droits qu'ils ont acquis sur les fréquences.

Par ailleurs, le transfert de ces droits sur le marché secondaire suppose qu'il y ait des acheteurs potentiels sur ce marché. Il reviendra également à l'Etat de préciser les conditions de cession de ces droits.

La transposition de ces dispositions communautaires en droit interne devrait préciser les conditions de leur mise en œuvre. En tout état de cause, le droit communautaire vise à ajouter une possibilité supplémentaire de retrait des droits individuels attribués aux opérateurs, ce qui ne favorise pas l'investissement à long terme.

2.3. Quelles obligations pour quels opérateurs ?

Les opérateurs ont enfin besoin de savoir si les fréquences disponibles seront assorties de nouvelles obligations et, si oui, de quelle nature.

Pour les opérateurs qui offrent déjà un service de communications électroniques, il apparaît inopportun d'associer à ces fréquences des obligations nouvelles : ils sont déjà soumis, au titre de leur autorisation 2G et 3G, à de fortes obligations de déploiement. Par ailleurs, ces ressources serviront à assurer à leurs clients l'accès à de nouveaux usages mobiles ; les fréquences supplémentaires représentent avant tout pour les opérateurs existants un moyen de poursuivre la montée en gamme des services et des ressources supplémentaires pour l'assurer l'acheminement du trafic. Par ailleurs, il apparaît difficile d'associer des obligations propres à chaque bande de fréquences dont dispose un opérateur.

Il revient en outre à l'Etat de préciser quelles seront les droits et les obligations des éventuels nouveaux opérateurs. En tout état de cause, les conditions de leur entrée sur le marché devront garantir le respect du principe d'égalité de traitement entre les opérateurs.

¹ Art. 5 de la directive 2002/20/CE du 7 mars 2002.

² Art. 3-2 du projet de directive visant à modifier les directives du 7 mars 2002.

³ Art. 3-9 du projet de directive visant à modifier les directives du 7 mars 2002 : "(...) Member States shall bring general authorisations and individual rights of use already in existence on 31 December 2009 into conformity with Articles 5, 6, 7 and Annex I of this Directive within two years from the entry into force of this Directive at the latest".

⁴ Art. 3-2 du projet de directive visant à modifier les directives du 7 mars 2002.

2.4. Acceptabilité des antennes

Ce calendrier doit permettre aussi de régler le problème de l'acceptation des stations de base par les riverains. L'utilisation des fréquences disponibles impliquant l'installation de nouveaux systèmes antennaires sera impossible sans intervention politique visant dans le contexte actuel à résoudre l'acceptation et éviter des contraintes qui changeraient fondamentalement la topologie des réseaux.

3. Les procédures d'attributions des bandes 800 et 2600 MHz doivent être dissociées et échelonnées dans le temps

L'Autorité interroge Bouygues Telecom sur les modes d'attribution des fréquences 800 et 2600 MHz. Ces derniers doivent être définis afin de répondre aux besoins des consommateurs et par là-même des opérateurs de réseau qui sont à même de remplir ces besoins. La libération des fréquences et l'attribution aux services de communications électroniques bidirectionnels des bandes 2.6 GHz et 800 MHz visent à soutenir la croissance des usages mobiles pour les prochaines décennies.

Bouygues Telecom rejoint l'analyse de l'ARCEP que les bandes 800 et 2600 MHz sont complémentaires dans leur usage (couverture vs capacité). Toutefois, le fait que ces bandes soient disponibles dans des calendriers semblables est une coïncidence et ne doit pas occulter qu'elles restent indépendantes. **Elles répondront donc à des usages échelonnés et différents selon les acteurs.**

3.1. La bande 2.6 GHz remplit des objectifs différents selon les acteurs

Pour un opérateur qui possède déjà un réseau dans les bandes 2.1 GHz, l'utilisation de la bande 2.6 GHz visera à aller au-delà des services offerts par des porteuses UMTS déployées dans les fréquences 2.1 GHz. Il s'agit donc de prolonger les services existants en haut débit mobile et de répondre à des problèmes capacitifs⁵.

Pour un opérateur privé d'accès à 2.1 GHz, les caractéristiques de couvertures proches de celles à 2.1 GHz lui permettront d'offrir un service équivalent en termes de qualité.

L'existence de canaux dits restreints⁶ est également une opportunité pour le développement de femto-cellules et optimiser l'usage du spectre dont les caractéristiques techniques le privent d'un usage pour une couverture macro.

3.2. La bande 800 MHz est incontournable pour tous les opérateurs de réseaux nationaux

Les fréquences du dividende numérique présentent l'intérêt pour les opérateurs existants de disposer de la capacité nécessaire pour réaliser les transitions technologiques futures notamment vers les technologies HSPA ou LTE, et contribuer ainsi à la réduction de la fracture numérique entre zones urbaines et zones rurales. En effet, en l'absence de nouvelles allocations de fréquences basses (< 1 GHz), le risque est fort que seules les zones urbaines verront les développements technologiques attendus, les fréquences 900 MHz étant préemptées pour le GSM/HSPA pour de longues années. Ce phénomène est d'autant plus patent que dans le même temps, les opérateurs devraient restituer 2*5 MHz dans la bande de fréquences 900 MHz pour un éventuel quatrième opérateur mobile.

⁵ Il est à noter que les premières versions des nouvelles technologies disponibles pour la bande 2.6 GHz devraient être dédiées au transport de données puisqu'elles seront dépourvues par exemple de la fonctionnalité permettant les appels d'urgence.

⁶ Restricted channels : canaux dont la puissance d'émission isotrope rayonnée est limitée pour prévenir les risques d'interférences avec les réseaux adjacents.

Ces fréquences seront également nécessaires dans les zones urbaines afin d'améliorer la qualité de service à l'intérieur des bâtiments et jouer le « ciment » entre les cellules utilisées avec les fréquences hautes.

En conclusions, les fréquences mises à disposition seront d'un intérêt majeur pour les opérateurs de réseaux nationaux afin d'accompagner le développement des usages en termes de haut débit mobile.

3.3. **La différence de maturité des bandes du Dividende Numérique et d'extension 3G appelle à des procédures d'attributions distinctes**

Alors que le cadre réglementaire relatif à l'utilisation des bandes 2.6 GHz est mature – décisions CEPT et CE approuvées –, celui de la bande 800 MHz est toujours en cours d'élaboration : une décision CEPT est attendue, mais une décision communautaire reste très hypothétique au stade actuel.

Cette différence de maturité dans les bandes a un impact sur la disponibilité respective des équipements ; ceux dédiés à la bande 2.6 GHz est imminente tandis que le processus de normalisation, notamment au 3GPP, pour les fréquences du dividende numérique vient juste d'être lancé. Les équipements pour les fréquences du dividende numérique mobiles ne devraient pas être disponibles avant deux ans ; ce temps est nécessaire pour que la norme harmonisée soit développée et les équipements adaptés à cette nouvelle bande. Il faut généralement compter une année supplémentaire afin de bénéficier en masse de terminaux compatibles et à un prix acceptable pour les consommateurs. Par conséquent, il ne sera pas possible d'utiliser la bande 800 MHz avant 2012 au plus tôt.

3.4. **Des procédures d'attributions liées et trop rapides ne feraient que renforcer le duopole**

Des procédures d'attributions qui lieraient les deux bandes 800 et 2600 MHz privilégient les acteurs les plus puissants par l'instauration d'une barrière à l'entrée plus importante. Cela favorise également les manœuvres de type thésaurisation du spectre. Découpler les attributions des deux bandes présente l'avantage de laisser la possibilité aux différents opérateurs de se positionner en fonction de leurs besoins et stratégies respectifs *[soumis au secret des affaires]*.

De plus, comme il s'agit de répondre à l'appétence des consommateurs pour les services de données et donc aux problèmes capacitifs des opérateurs de réseaux nationaux, une approche basée sur des enchères pures irait à l'encontre de cet objectif en ne tenant compte que de l'aspect financier au détriment de l'intérêt des consommateurs et des projets industriels. Par conséquent, seule une procédure d'attribution avec soumission comparative dont certains critères vérifient les points précédents permettra de répondre à la problématique de développement de services.

En conclusion, les fréquences mises à disposition répondent à des usages bien distincts et qui émergeront progressivement. **Il serait inopportun de vouloir lancer une procédure unique au prétexte de vouloir créer les conditions permettant l'arrivée d'un nouvel – cinquième ? - opérateur de réseau dont la viabilité est plus qu'hypothétique. 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 des offres haut débit et permet d'éviter les dérives spéculatives qui ont marqué l'attribution des autorisations UMTS il y a une dizaine d'années.

4. Les ressources offertes par la bande 2600 MHz doivent être gérées de manière pérenne et efficace

La situation de la bande 2.6 GHz est inédite au sens où, la quantité de fréquences mise à disposition est la plus importante jamais réalisée pour le service mobile. Cette bande représente également la dernière ressource fréquentielle harmonisée rendue disponible de manière massive avant quelques années, voire dizaines d'années. Cet état de fait est un point de vigilance pour l'Autorité qui doit mettre en place un cadre à même de répondre à la fois aux besoins les plus courts termes mais aussi assurer de la ressource pour les développements futurs.

4.1. La bande 2600 doit être attribuée progressivement en fonction des besoins justifiés par les opérateurs de réseaux nationaux.

Afin de gérer au mieux la ressource, Bouygues Telecom souhaite que la mise à disposition de cette ressource soit progressive afin de combler les besoins au fur et à mesure de leur justification. Dans le cas contraire, le risque est grand que le spectre soit thésaurisé et inutilisé. Les exemples des autres pays Européens où la bande 2.6 GHz a déjà été attribuée montrent qu'au-delà de quelques acteurs de réseau, les projets industriels sont inexistantes. Même si le régulateur national possède des outils pour récupérer et réattribuer le spectre qui serait mis en jachère, cette situation ne paraît pas optimale et raisonnable en termes de gestion de la ressource.

4.2. Une quantité minimale du spectre doit être réservée aux opérateurs mobiles nationaux

Des mécanismes doivent être mis en place par l'Autorité pour éviter néanmoins que la ressource soit acquise par seulement un ou deux acteurs. Une garantie d'accès à ces fréquences pour les opérateurs mobiles nationaux peut se traduire par la mise en place d'un quota – minimal et maximal⁷ – de fréquences qui sera attribué en fonction du calendrier arrêté avec ce dernier.

En conclusion, l'accès des opérateurs, et en particulier de Bouygues Télécom, à ces nouvelles bandes de fréquences est nécessaire à terme. Cependant Bouygues Télécom considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010 portant sur l'ensemble de la bande 2.6 GHz. Bouygues Telecom prône une mise à disposition progressive du spectre au fil des besoins par des procédures d'attribution échelonnées dans le temps. Il paraît d'autant plus légitime de repousser ces attributions après 2010 qu'il reste deux blocs de fréquences à 2.1 GHz à attribuer l'année prochaine.

⁷ Même s'il est difficile d'avancer des chiffres précis au regard des incertitudes décrites dans la section 2, des lots d'une taille de 2*10 à 2*20 MHz en FDD paraissent raisonnables.

5. La bande 800 MHz est une ressource essentielle pour les réseaux haut débit mobile et doit être accessible à tous

5.1. Les travaux sur le dividende numérique ont montré la nécessité de cette bande pour les opérateurs mobiles

L'exigence de la mobilité : avoir « son monde » partout et tout le temps avec soi

A l'instar de ce qui s'est passé pour la voix ces dernières années, où sous la pression des collectivités le gouvernement a mis en place, avec les opérateurs, des projets d'aménagement du territoire (zones blanches, axes de transport prioritaires), l'accès à tous les services sera demain exigé partout par les consommateurs :

- par le grand public et les entreprises, pour bénéficier en ubiquité (mobilité, nomadisme, ...) à la fois des mêmes services et du même confort d'utilisation qu'à la maison et au bureau : internet, audiovisuel...
- par les pouvoirs publics dans le cadre de leur mission d'aménagement du territoire, les ICT représentant un facteur essentiel et incontesté du développement économique.

Ces services seront accessibles via une variété importante d'objets communicants, puisque tout objet électronique existant à l'heure actuelle peut potentiellement offrir un lien haut débit avec le réseau mondial (caméra, outil de navigation, véhicule...).

Le haut débit mobile démultiplie ainsi les possibilités d'innovations et de services autour du lien permanent entre la personne et la quasi infinité de données et d'applications accessibles via le web et les objets qui l'entourent.

Comme Bouygues Telecom l'a expliqué lors des consultations précédentes, une fracture numérique existe aujourd'hui, s'agissant des accès hauts débits mais aussi du fait de l'insuffisance de capacité de ces accès en débit montant, voire en débit descendant.

En effet, pour des raisons évidentes de coûts, l'extension et le développement des offres du haut débit mobile dans les zones rurales se retrouvent entravés par la disponibilité de fréquences suffisantes en bandes basses. Les fréquences supplémentaires à 800 MHz seront cruciales pour un opérateur de réseau national dont les capacités à 900 MHz sont par ailleurs occupées afin de permettre le développement des offres hauts débits mobiles en dehors des zones urbaines et pallier en partie la fracture numérique.

5.2. La ressource est très limitée et sera plus une extension de la bande 900 qu'une possibilité d'offrir des débits en rupture

L'offre de service sur les fréquences du dividende numérique ne répondra pas toutefois aux promesses réalisées avant la Conférence mondiale des Radiocommunications en termes de débit offert aux utilisateurs. En effet, alors que le besoin avait été exprimé à plus de 100 MHz pour permettre le déploiement de porteuses de 20 MHz en technologie très haut débit mobile type LTE et bénéficier ainsi pleinement des possibilités offertes par ces technologies sur tout le territoire, la quantité de fréquences a été limitée par cette même CMR à 72 MHz. La CEPT a élaboré le plan de fréquences suivant afin d'optimiser l'efficacité spectrale tout en tenant compte des contraintes de protection de la radiodiffusion :

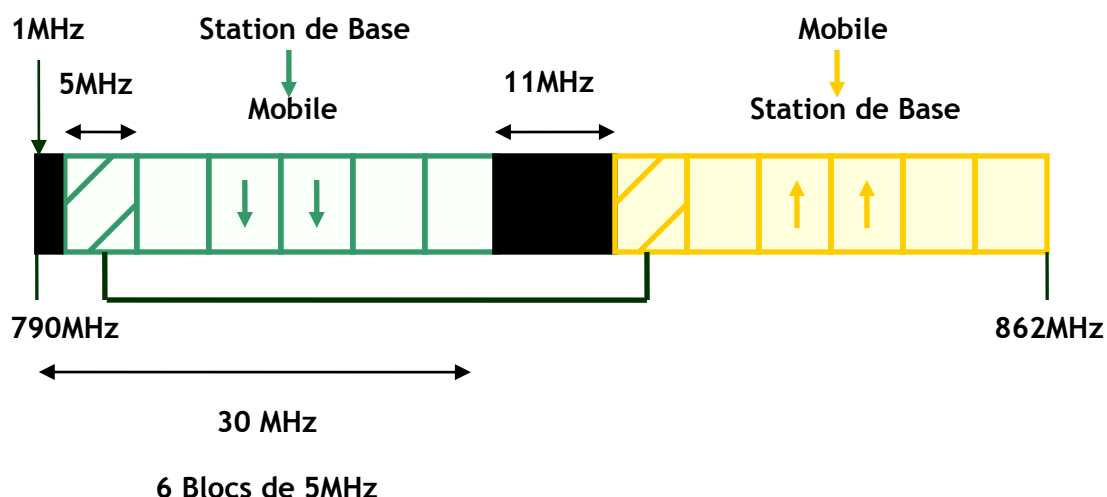


Figure 1 – Plan de fréquences CEPT de la bande 800 MHz

Au-delà de la quantité réduite, les limites techniques telles que l'inversion du plan et l'écart réduit entre les liens montant et descendant ont un impact significatif sur la sensibilité des terminaux et donc la performance des équipements dans cette bande. C'est ainsi que l'utilisation des canaux de 10 MHz en LTE se ferait selon un mode dégradé dans la bande 800 MHz.

En conclusion, les débits offerts avec cette bande seront au mieux équivalents à ceux offerts en 900 MHz. En d'autres termes, alors que les attentes par rapport au dividende numérique sont importantes, la réalité sera un doublement des capacités offertes à 900. Ce point appelle donc une optimisation et une protection particulière de ces fréquences.

5.3. Le degré d'harmonisation et les conditions techniques d'utilisation de la bande 800 MHz sont encore trop flous ce qui risque d'en réduire sa valeur réelle

Le cadre réglementaire associé à la bande 800 MHz, en cours de développement au sein des instances Européennes mais aussi nationales, définira leurs conditions d'utilisation : éléments techniques pour protéger le service de radiodiffusion adjacent aux fréquences 800 MHz, éventuelles mesures additionnelles liées aux conditions de déploiement, protection réciproque,... Ce cadre est structurant pour une bonne utilisation de ces fréquences et par voie de conséquence pour le bon développement des services associés. Bouygues Telecom souhaite donc mettre en exergue les problèmes réglementaires suivants dont une action rapide est nécessaire pour lever les incertitudes persistantes.

5.3.1. Harmoniser la bande 800 MHz et le plan CEPT dans l'Union Européenne pour créer un marché suffisamment étendu

Une décision communautaire qui attribue la bande 790-862 MHz pour le service mobile au sein de l'Union Européenne est un pré-requis pour assurer un marché de taille satisfaisante et le développement des équipements adaptés à cette bande, et permettre ainsi son succès. A ce stade, seule une décision CEPT devrait voir le jour, adoptée vraisemblablement par la France, l'Allemagne, Le Royaume-Uni, la Finlande et la Suède.

L'expérience internationale montre que l'Europe se retrouve isolée sur la question des fréquences du dividende numérique. Alors que la Conférence Mondiale des Radiocommunications avait décidé d'allouer la bande 790-862 MHz pour le service mobile sur la Région 1 – Europe y compris la Fédération de Russie, Moyen-Orient, Afrique -, beaucoup de pays hors Union Européenne qui se décident en faveur des services de communications électroniques le font suivant le plan de fréquences acté aux Etats-Unis. Il s'agit de bénéficier d'effets d'échelle en étant capable d'acheter les équipements adaptés au plan Américain.

Le risque est grand que sans une réelle mesure d'harmonisation Européenne, les faibles volumes de terminaux attendus pour le plan Européen freinent les développements par les équipementiers ; ce qui aurait comme conséquence de renchérir les solutions offertes dans cette bande.

Une éventuelle décision communautaire devrait bien évidemment se baser sur les conclusions des travaux réalisés au sein de la CEPT, et notamment reprendre le plan FDD.

5.3.2. *Les modalités de protection des services de la radiodiffusion doivent être clarifiées avant toute attribution*

Ces modalités dont l'impact sur l'usage des fréquences peut être dramatique doivent être fixées avant toute attribution du spectre. Alors que les travaux Européens ont permis de définir des conditions techniques assurant une protection suffisante de la radiodiffusion opérant en dessous de 790 MHz, les discussions au niveau français mettent en évidence des contraintes encore plus fortes. Il apparaît que ces conditions de protection sont disproportionnées et discriminatoires puisqu'elles reviennent à faire porter des contraintes que la radiodiffusion ne s'applique elle-même pour protéger ses propres services.

Les capacités de déploiement et la valorisation des fréquences en seraient directement réduites.

5.3.3. *Des mesures de protection réciproque doivent être prises pour protéger et optimiser l'usage de la bande 800 MHz*

La coexistence avec les services audiovisuels présente aussi des contraintes qui risquent de remettre en cause la viabilité des fréquences 800 MHz. Des mesures – de type gel du canal sur le territoire français ou tout du moins limitations de puissance des émetteurs - doivent ainsi être prises sur les canaux 59 et 60 afin de protéger les premiers canaux du dividende numérique et permettre d'optimiser l'usage du spectre.

Bien évidemment, la faisabilité de telles propositions doit être validée auparavant afin d'éviter de faire porter des contraintes indues aux services audiovisuels, c'est-à-dire en redéfinissant au préalable les besoins en couches nationales pour les chaînes de TV. Les derniers événements sur la Télévision Mobile Personnelle et la restitution des fréquences par deux chaînes de l'offre payante militent pour revoir les conditions d'établissement du plan numérique audiovisuel final, à savoir 11 multiplexes pour la télévision en réception fixe/2 multiplexes en réception mobile. Même avec le développement des contenus HD, une redéfinition à la baisse des besoins nécessaires pour l'audiovisuel ainsi qu'une replanification ad hoc semblent nécessaires avant d'arrêter les conditions d'utilisation de la bande 800 MHz.

5.3.4. *Il existe des incertitudes réglementaires sur la bande 800 MHz qui ne seront pas levées avant 2011*

La prochaine Conférence Mondiale des Radiocommunications qui devrait se tenir fin 2011 présente un point ouvert – 1.17 à l'ordre du jour - sur la coordination des services de radiodiffusion et mobile aux frontières. Les derniers développements des travaux au sein des instances internationales prouvent que le risque de contraintes supplémentaires sur le service mobile est non nul. De telles incertitudes sont particulièrement gênantes pour se prononcer, par

exemple, sur la faisabilité d'assurer une couverture nationale avec des fréquences dont l'utilisation aux frontières est hypothétique.

5.4. La rareté de cette bande, son caractère indispensable pour l'aménagement du territoire doivent inciter les autorités publiques à prévoir dès le début des mécanismes d'accès à cette ressource pour tous les opérateurs mobiles nationaux

A l'occasion des travaux préalables à l'identification du dividende numérique (bande 800 MHz) et en particulier dans le cadre du Comité Stratégique pour le Numérique (CSN), il est clairement apparu que ces fréquences étaient indispensables au développement du numérique mobile. Elles constituent en effet, un enjeu d'aménagement du territoire et de capacité pour les offres de services en mobilité.

Il nous paraît donc nécessaire, dans l'intérêt de l'ensemble des consommateurs de services de téléphonie mobile qu'au préalable à toute attribution, des mécanismes d'accès pour tous les opérateurs mobiles nationaux soient identifiés et proposés.

Sur une grande partie du territoire (les zones peu denses), la mutualisation de la ressource spectrale présente l'avantage de garantir l'accès à la bande par les opérateurs nationaux au bénéfice de tous les consommateurs, et avec une grande efficacité pour l'utilisation des capacités ainsi disponibles. De plus, en droite ligne avec les éléments fournis lors de la consultation sur le partage d'installations 3G en France métropolitaine – Janvier 2009, la mutualisation est bien la voie à prendre pour accroître l'offre de services alors que dans le même temps les revenus ne suivent pas la même tendance. Cette orientation est renforcée par la question de l'acceptabilité des antennes par les riverains qui ne peut qu'inciter l'Autorité à envisager ces mécanismes.

Les fréquences 800 MHz présentent donc une opportunité pour définir ex ante la mutualisation des infrastructures adéquates et ainsi tirer les bénéfices d'une telle solution. Le temps nécessaire à la consolidation du contexte réglementaire peut être mis à profit pour travailler dans ce sens.

[Soumis au secret des affaires].

S'agissant des zones urbaines, les fréquences 800 MHz sont également indispensables car les fréquences 900 disponibles sont insuffisantes pour assurer les migrations 3G tout en maintenant la qualité de service. En revanche, il est à ce stade difficile de préciser la meilleure solution à mettre en œuvre car elle dépend pour une grande part, du nombre d'opérateurs susceptibles d'y avoir accès.

Conclusion :

L'accès des opérateurs, et en particulier de Bouygues Télécom, aux bandes de fréquences 800 et 2600 MHz est nécessaire à terme. Cependant Bouygues Télécom considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010.

Par conséquent, Bouygues Telecom demande à ce que cette consultation soit une première étape de consultation avant une analyse plus fine d'ici un an ou deux et lorsque les questions essentielles évoquées dans la présente réponse auront obtenu une réponse : le règlement de la question du 4^{ème} opérateur, de l'attribution des canaux disponibles dans le spectre 2.1 GHz et l'acceptation des antennes relais par les riverains sont autant de pré-requis pour permettre aux opérateurs nationaux de développer des stratégies industrielles crédibles.

En tout état de cause, Bouygues Telecom prône une mise à disposition progressive du spectre au fil des besoins des opérateurs, d'abord sur 2600 MHz, puis ensuite sur 800 MHz, à mesure que seront levées les nombreuses incertitudes pesant sur ces bandes en particulier, et sur la régulation en France en général.

Il est enfin légitime que les opérateurs nationaux, qui contribuent de façon importante au développement du numérique en France et se sont engagés sur des obligations fortes, aient un accès significatif à ces bandes de fréquences.

Partie 2

Réponses aux questions posées par l'ARCEP

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 ?

Avec l'émergence des offres data illimitées 3G+, le haut débit mobile est devenu une réalité en France et connaît une très forte dynamique commerciale, illustrée sur le marché et particulièrement chez Bouygues Télécom, par un niveau de souscriptions et d'usage mensuel en croissance géométrique et certainement durable. La figure suivante illustre ainsi que par rapport au volume de données écoulé par le réseau de Bouygues Telecom le 01 juin 2008, le coefficient multiplicateur est d'environ 130 en mai 2009.

[Soumis au secret des affaires].

Toutes les conditions semblent réunies pour libérer les usages comme sur le fixe en 2003 (présence d'abonnements illimités, diffusion en masse des clés, demande de plus en plus forte du grand public,...).

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 ?

Bouygues Telecom partage le point de vue de l'ARCEP concernant l'impact du haut débit mobile sur le développement durable des territoires et sur l'amélioration de la compétitivité et de la productivité des entreprises, ainsi que sur la réduction des inégalités entre territoires en matière d'accès fixe.

L'offre de nouvelles perspectives en matière de loisirs, de mode de consommation et de contenus numériques devrait émerger progressivement sur le fixe et le mobile par l'intermédiaire du développement des réseaux haut débit fixe et mobile (HSPA) et à la généralisation des offres data illimités.

Question n°3.

Cette stratégie globale en matière de fréquences appelle-t-elle des commentaires de votre part ?

Les trafics data des opérateurs, et en particulier de Bouygues Télécom, connaissent aujourd'hui une très forte progression. La progression du trafic data de Bouygues Telecom sur un an est ainsi donnée dans la réponse à la première question.

Les fréquences « cœurs » - 900, 1800 MHz et 2 GHz – ne seront pas suffisantes pour offrir le très haut débit mobile pour tous sur tout le territoire à terme avec des capacités suffisantes. Même si les effets de saturation peuvent être différents d'un opérateur à l'autre, ils sont indiscutables au regard de la progression des usages data mobiles.

L'ensemble des fréquences 2 GHz devraient être occupées progressivement par l'UMTS/HSPA pour offrir du haut débit mobile data dans les zones urbaines. L'exercice de réutiliser les fréquences 900

MHz pour l'UMTS et donc d'étendre la couverture 3G est rendu extrêmement difficile par l'obligation de restitution de 2*5 MHz en P-GSM sur 97 % du territoire pour un éventuel 4ème opérateur.
[soumis au secret des affaires].

Les solutions pour augmenter les débits et les capacités sont de plusieurs ordres, densifications des sites où cela est possible, déploiement de micro/femto-cellules, évolutions technologiques et bien sûr l'utilisation de fréquences supplémentaires. Le projet de libération, à terme, de nouvelles bandes de fréquences est en conséquence pertinent.

La stratégie d'utilisation des fréquences telle qu'exposée par l'ARCEP est judicieuse :

- 800 MHz devrait servir à la couverture étendue du territoire et la pénétration à l'intérieur des bâtiments en zones urbaines,
- 2.6 GHz sera utile pour la mise en œuvre de capacités supplémentaires d'acheminement du trafic en zones denses.

En revanche le calendrier de mise en œuvre de cette stratégie apparaît 'précipité' eu égard,

- aux nombreuses incertitudes tant techniques que réglementaires pesant encore sur ces bandes de fréquences,
- à l'absence de visibilité sur les conditions d'installation et d'acceptation par le public des nouvelles antennes-relais en général,
- aux deux canaux à 2.1 GHz doivent être attribués en 2010 au préalable.

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 ?

La société Bouygues Telecom n'opérant plus de réseau mobile dans ces territoires, n'est pas en mesure d'apporter de réponse à cette question.

Question n°5.

Souhaitez-vous nuancer ou compléter cette description du contexte international concernant la bande 2,6 GHz ?

Les exemples des autres pays Européens où la bande 2.6 GHz a déjà été attribuée montrent qu'au-delà de quelques acteurs de réseau, les projets industriels sont inexistant à l'heure actuelle. Même si le régulateur national possède des outils pour récupérer et réattribuer le spectre qui serait mis en jachère, cette situation ne paraît pas optimale et raisonnable en termes de gestion de la ressource. En effet, plusieurs pays en Europe préparent la procédure d'attribution de cette bande de fréquences suite à la finalisation de la Décision de la Commission 2008/447/CE, néanmoins aucun de ces pays n'a pour l'instant arrêté une date pour lancer une telle procédure.

Par exemple, l'Espagne avait lancé une consultation publique l'année dernière afin d'obtenir l'avis des acteurs concernés sur l'intérêt pour cette bande de fréquences, ainsi que sur la procédure elle-même. D'après les réponses reçues des différents acteurs espagnols et européens (les 4 opérateurs mobiles espagnols plus les constructeurs comme Ericsson, Nokia Siemens Networks ou Alcatel-Lucent), l'administration espagnole avait conclu que la procédure d'attribution n'était pas

« urgente » faute de technologies matures dans le marché⁸. D'autres pays comme le Portugal en ont conclu de l'absence d'urgence suite à la consultation des opérateurs mobiles nationaux.

D'autre part, aucun pays en Europe n'a prévu de lancer une procédure d'attribution conjointe de la bande 2,6 GHz et la bande 800MHz. Ceci est compréhensible car la différence de maturité des bandes du Dividende Numérique et d'extension 3G appelle à des procédures d'attributions distinctes. Alors que le cadre réglementaire relatif à l'utilisation des bandes 2.6 GHz est mature – décisions CEPT et CE approuvées –, celui de la bande 800 MHz est toujours en cours d'élaboration.

D'autre part, Bouygues Telecom pense que la question du 4^{ème} opérateur ainsi que l'attribution des deux canaux disponibles à 2.1 GHz devraient être conclues avant toute attribution du spectre à 2.6 GHz. Une résolution des deux premières questions étant prévue en 2010, les procédures d'attributions sur la bande 2.6 GHz seraient ainsi repoussées après 2010.

Question n°6.

Avez-vous des commentaires sur la disponibilité de la bande 2,6 GHz ? Le calendrier de dégagement effectif des fréquences est-il en adéquation avec les besoins des opérateurs ?

Le lancement de l'opération de libération de la bande par la Défense était subordonné à un arbitrage gouvernemental qui a eu lieu le 4 mars. Ainsi, le calendrier de l'opération de dégagement de la bande a été validé et le terme serait donc mi 2014, suite à une libération progressive en plusieurs étapes. D'autre part, les coûts liés aux réaménagements sont déjà établis : 67 M€ TTC qui seront pris en charge dans un premier temps par le Fonds de Réaménagement du Spectre (FRS). Ce montant devrait être remboursé au FRS par les opérateurs ayant obtenu les droits d'opérer la bande 2,6 GHz. Les modalités de remboursement du FRS, par les opérateurs qui disposeront d'une autorisation d'usage des fréquences dans cette bande, restent à préciser.

La disponibilité de la bande 2,6GHz et le calendrier de dégagement effectif de ces fréquences n'appellent pas de commentaires supplémentaires au regard de la réponse à la question précédente. Bouygues Télécom considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010 portant sur l'ensemble de la bande 2.6 GHz. Afin de gérer au mieux, la ressource, Bouygues Telecom souhaite que la mise à disposition de cette ressource soit progressive afin de combler les besoins au fur et à mesure de leur justification et se réalise après la résolution complète de la question des fréquences 2.1 GHz.

Toutefois, Bouygues Telecom souhaiterait préciser que la valorisation des fréquences est à considérer comme un tout. Dans le cadre d'une procédure où le prix de l'accès aux fréquences n'est pas figé, les valorisations proposées devront tenir par conséquent compte des abondements conséquents au FRS susceptibles d'être demandés aux nouveaux attributaires.

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 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 ?

⁸ http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/consulta/Resumen/Consulta_publica.pdf

Bouygues Telecom considère qu'il est important d'avoir un plan de fréquences harmonisé et unique en Europe tel que défini par la Décision ECC/DEC(05)05 (190MHz, dont 2x70MHz en FDD et 50MHz en TDD, avec des blocs de 5MHz).

Le fait d'avoir un plan flexible permettrait en théorie de nombreuses combinaisons possibles dans l'utilisation des technologies FDD et TDD. Toutefois, les avantages d'avoir des équipements harmonisés (au moins en Europe) et à des coûts raisonnables seraient limités, voire dans certains cas inexistantes. La flexibilité dans les technologies pouvant être utilisées dans la bande, ainsi que le nombre possible de blocs et d'opérateurs, créent de nombreuses incertitudes sur l'utilisation de la bande et la disponibilité des équipements. Un plan qui ne serait pas basé sur la Décision CEPT ferait peser une incertitude sur le développement des équipements qui devraient potentiellement pouvoir s'adapter aux différentes canalisations en Europe. Les constructeurs tels que Qualcomm, Nokia, NSN, Ericsson expriment clairement qu'une canalisation différente du plan de la CEPT entraînerait des retards dans le développement des profils LTE compatibles avec cette bande. Par ailleurs, il est important de noter que les fabricants d'infrastructure télécom et de terminaux n'investissent pas sur toutes les technologies possibles dans toutes les bandes de fréquences disponibles dans le monde. Ainsi, certaines canalisations risqueraient de ne pas avoir d'équipements disponibles si le nombre d'opérateurs en Europe n'est pas suffisamment large.

Par conséquent, il n'apparaît pas opportun de déroger au plan CEPT (2*70 MHz + 50 MHz 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 ?

Les équipements dans la bande 2.6 GHz seront conformes aux spécifications 3GPP. Les bandes définies dans la spécification 36.101 v8.5.1 p13 du 3GPP pour les bandes FDD et TDD sont les suivantes :

E-UTRA Band	Uplink (UL)		Downlink (DL)		Ecart duplex	Duplex Mode
	eNodeB transmit	UE receive	eNodeB receive	UE transmit		
	F _{UL low} – F _{UL high}		F _{DL low} – F _{DL high}			
1	1920 MHz – 1980 MHz		2110 MHz – 2170 MHz		190 MHz	FDD
2	1850 MHz – 1910 MHz		1930 MHz – 1990 MHz		80 MHz	FDD
3	1710 MHz – 1785 MHz		1805 MHz – 1880 MHz		95 MHz	FDD
4	1710 MHz – 1755 MHz		2110 MHz – 2155 MHz		400 MHz	FDD
5	824 MHz – 849 MHz		869 MHz – 894 MHz		45 MHz	FDD
6	830 MHz – 840 MHz		875 MHz – 885 MHz		45 MHz	FDD
7	2500 MHz – 2570 MHz		2620 MHz – 2690 MHz		120 MHz	FDD
8	880 MHz – 915 MHz		925 MHz – 960 MHz		45 MHz	FDD
9	1749.9 MHz – 1784.9 MHz		1844.9 MHz – 1879.9 MHz		95 MHz	FDD
10	1710 MHz – 1770 MHz		2110 MHz – 2170 MHz		400 MHz	FDD
11	1427.9 MHz – 1452.9 MHz		1475.9 MHz – 1500.9 MHz		48 MHz	FDD
12	698 MHz – 716 MHz		728 MHz – 746 MHz		30 MHz	FDD
13	777 MHz – 787 MHz		746 MHz – 756 MHz		31 MHz	FDD
14	788 MHz – 798 MHz		758 MHz – 768 MHz		30 MHz	FDD
...						
17	704 MHz – 716 MHz		734 MHz – 746 MHz		30 MHz	FDD
...						
33	1900 MHz – 1920 MHz		1900 MHz – 1920 MHz			TDD
34	2010 MHz – 2025 MHz		2010 MHz – 2025 MHz			TDD
35	1850 MHz – 1910 MHz		1850 MHz – 1910 MHz			TDD

36	1930 MHz – 1990 MHz	1930 MHz – 1990 MHz		TDD
37	1910 MHz – 1930 MHz	1910 MHz – 1930 MHz		TDD
38	2570 MHz – 2620 MHz	2570 MHz – 2620 MHz		TDD
39	1880 MHz – 1920 MHz	1880 MHz – 1920 MHz		TDD
40	2300 MHz – 2400 MHz	2300 MHz – 2400 MHz		TDD

Les équipements proposés par les constructeurs d'infrastructures et de terminaux suivront ce plan de fréquences. La flexibilité permise par la décision 2008/477/CE de la commission européenne sera donc réduite à ce seul schéma d'allocation.

Toute modification du plan proposé par le 3GPP posera des problèmes dans la gestion du roaming et engendrera des coûts supplémentaires pour le développement des équipements.

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 ?

Il ne nous semble pas opportun de maintenir un tel degré de flexibilité compte tenu des réponses aux deux questions précédentes, ainsi que des précautions nécessaires en termes de coexistence entre le FDD et le TDD en cas de changement de plan. En effet, des blocs TDD supplémentaires au sein de la bande 2,6 GHz signifieraient au minimum une bande de garde ou un bloc restreint additionnel, ainsi que des filtrages ou autres techniques de mitigations additionnelles dans la partie supérieure de la bande FDD descendante. Toutes ces précautions additionnelles vont à notre avis à l'encontre de l'utilisation efficace d'une ressource rare telle que le spectre radioélectrique.

Question n°10.

Selon vous, faut-il laisser la procédure décider de la répartition des modes de duplexage dans la bande 2,6 GHz ?

En ligne avec les réponses aux questions 7, 8 et 9, il est important que les modes de duplexage dans la bande 2,6 GHz soient en ligne avec la Décision CEPT ECC/DEC(05)05. Le plan de fréquences nécessaire pour opérer la bande devrait donc être indépendant de la procédure d'attribution des fréquences. Les objectifs sont doubles :

- tirer les bénéfices de l'harmonisation de la bande (optimisation, solutions moins onéreuses),
- avoir un cadre clair pour les candidats au spectre.

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 ?

Selon le rapport CEPT 19, et tel que repris dans le considérant 8 de la Décision de la Commission Européenne 2008/447/CE, 5MHz de bande de garde sont nécessaires entre le FDD et le TDD (lien montant et descendant), ainsi qu'entre deux réseaux non-synchronisés TDD (entre deux opérateurs). Cette bande de garde peut rester inutilisée, ou bien être utilisée par des systèmes respectant des paramètres qui correspondent à un Block Edge Mask (BEM) dit « restreint » et à la condition de ne pas créer des interférences sur les blocs adjacents.

Le rapport ECC 119 a étudié également plus en détail la coexistence entre TDD et FDD. Les conclusions finales sont très claires : entre les stations de base, des techniques de mitigation type bande de garde sont nécessaires afin d'empêcher des problèmes importants d'interférences entre les systèmes. En effet, même si d'autres techniques de mitigation sont proposées dans ce rapport, il est souligné que la complexité d'implémenter ces techniques de mitigation appelle à laisser un bloc restreint entre les stations de base TDD et FDD. De plus pour ce scénario⁹, la bande de garde ne doit pas être considérée comme une solution isolée et doit être accompagnée d'autres solutions comme des filtrages additionnels ou une limitation de la puissance. Sans ce type de techniques de mitigation, le scénario deux stations de base (une TDD et l'autre FDD) macro est le plus sensible, même si les sites sont co-localisés. Pour une distance inter-site de 100m entre les deux stations de base, l'excès d'interférence va jusqu'à 60dB ; d'après le rapport ITU-R M.2030¹⁰ les interférences apparaissent à partir de 1000m quand les stations se trouvent en adjacent et jusqu'à 10MHz de séparation entre les porteuses. Ce même rapport ITU-R montre que même avec 10MHz de bande de garde, des techniques de mitigation additionnelles ou de grandes distances de séparation sont nécessaires. Le bloc restreint de 5MHz entre TDD et FDD descendant n'est donc pas suffisant pour assurer la coexistence. D'autres techniques de mitigation sont indiquées dans le rapport ITU-R M.2045¹¹.

Bouygues Telecom préconise que les mesures nécessaires soient mises en place pour assurer la coexistence entre TDD et FDD, à savoir un bloc restreint de 5MHz ainsi que des techniques de mitigation additionnelles comme des filtres dans les stations de base.

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 ?

Il nous semble opportun de porter cette limite à 68 dBm par 5 MHz « pour des applications particulières, notamment pour les régions à faible densité de population », bien entendu dans le respect des règles d'exposition des personnes aux champs électromagnétiques et la non interférence sur les réseaux en adjacent.

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 ?

⁹ *The use of guard bands, where appropriate, should not be considered in isolation but in conjunction with other solutions such as additional front-end filters and restricted channels. For the 2nd adjacent channel, additional frontend filters can be expected to give sufficient protection. For the 1st adjacent channel, one may decrease the output power down to 25 dBm EIRP (a "restricted channel") and add additional front-end filtering. To avoid the need of additional filtering, one could place the base station indoors or without line of sight to the interfered base station, to decrease the interference sufficiently.*

¹⁰ *Coexistence de technologies d'interface radioélectrique de Terre à duplex à répartition dans le temps et à duplex à répartition en fréquence IMT-2000 autour de 2 600 MHz, appliquées dans des bandes adjacentes et dans une région géographique commune.*

¹¹ *Techniques de limitation des brouillages à appliquer pour assurer la coexistence entre des technologies d'interface radioélectrique duplex à répartition dans le temps ou en fréquence pour IMT-2000 dans la gamme de fréquences 2 500-2 690 MHz fonctionnant dans des bandes adjacentes et dans la même zone géographique.*

Il est important de préciser que, selon la Décision communautaire 2008/447/CE, les blocs restreints pourraient être utilisés pour faire des pico cellules TDD, ou d'autres types d'applications, à condition de ne pas interférer les blocs adjacents.

Les paramètres techniques alternatifs pour ces blocs restreints sont les mêmes que pour les blocs TDD et FDD dits « non restreints ». Ces derniers n'ont pas de paramètres alternatifs « plus relâchés » pour pouvoir être utilisés sous certaines circonstances, comme dans les cas où les antennes sont placées uniquement à l'intérieur des bâtiments ou avec des hauteurs d'antenne réduites. Ces blocs restreints sont importants afin d'assurer la coexistence entre le FDD et le TDD ; des limites moins restrictives sous certaines circonstances seraient difficiles à contrôler. En effet, la hauteur d'antenne appropriée est variable et dépendrait du déploiement du réseau FDD en adjacent ; introduire ces limites à l'intérieur des bâtiments signifierait que les pico cellules du réseau FDD en adjacent pourraient également se voir impactées.

Question n°14.

Comment les mesures préconisées dans le rapport 131 de l'ECC peuvent-elles être prises en compte ?

Bouygues Telecom prend note du fait que l'ARCEP ne peut pas fixer de limites techniques plus contraignantes que celles de la décision de la Commission Européenne. Néanmoins, cette décision ne précise pas de masque d'émission hors bloc pour les terminaux et cela crée des incertitudes sur les conditions techniques à respecter par les terminaux FDD et TDD quand ils opèrent en adjacent.

Selon les conclusions du rapport ECC 131, la réception des terminaux dans le bloc FDD Downlink en adjacent avec le bloc TDD risque d'avoir de fortes interférences provenant des terminaux TDD si les émissions hors bandes ne sont pas limitées. De même, les émissions hors bande des terminaux dans le bloc FDD Uplink risquent d'interférer la réception des terminaux TDD juste au dessus. Afin de permettre une utilisation efficace du spectre, il est important de définir a minima ce paramètre ; aujourd'hui les terminaux (téléphones, clés USB, cartes pour ordinateurs portables, etc.) sont fabriqués partout dans le monde et de telles incertitudes sur les émissions hors bandes pourraient avoir des conséquences néfastes et irréversibles.

Il est à notre avis important d'approfondir la question des émissions hors bandes des terminaux soulevée par le rapport 131 ainsi que les mesures nécessaires pour assurer une coexistence entre les terminaux FDD et TDD en bandes adjacentes. Des simples accords entre les opérateurs ne nous semblent pas suffisants, étant donné que cela n'apporte aucune certitude a priori (avant les attributions des fréquences) pour résoudre la problématique entre les terminaux. Enfin, ce problème ne devrait pas être réglé par les organismes de standardisation puisqu'il est vraisemblable que les technologies FDD et TDD soient développées dans des environnements différents - respectivement 3GPP et IEEE.

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 ?

Il est important de préciser que les *Bloc Edge Masks* (Masque BEM) définis dans cette bande de fréquences par le rapport CEPT 19 ne permettent pas de couvrir tous les cas potentiels d'interférences. Il est important de permettre une certaine harmonisation des technologies pouvant opérer dans la bande, car de nombreuses incertitudes sur la coexistence entre FDD et TDD apparaissent, surtout dans le cas où deux technologies différentes sont utilisées. Par exemple, dans le rapport CEPT 19 il est clairement indiqué que les BEMs des stations de base n'empêchent pas des situations d'interférences dans certains scénarios, même si les sites sont co-localisés

Pour rappel, les paramètres utilisés pour définir les masques BEM sont :

- Une distance de séparation de 100m
- Un niveau maximum d'interférence sur la victime de $IRX = -115\text{dBm/MHz}$
- Un gain effectif d'antenne $GRX = 17\text{ dBi}$
- Une augmentation des pertes de couplage due au down tilt de la macro BTS : 3dB par antenne
- Modèle de propagation en espace libre

Il est évident que ces paramètres ne couvrent pas toutes les situations possibles. Comme indiqué dans le rapport CEPT 19, la séparation entre les technologies FDD et TDD nécessiterait d'autres techniques de mitigation que la bande de garde (bloc restreint) et le respect des BEMs. Le fait de ne pas avoir une certitude sur la coexistence entre le mode FDD et TDD apporte des contraintes supplémentaires sur l'usage de cette bande.

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.

Aujourd'hui un écosystème dans la bande FDD à 2.6 GHz se met en place avec la technologie LTE. Aucune autre technologie ne semble en mesure d'atteindre cette maturité. Concernant la bande TDD à 2.6 GHz, aucun écosystème radio-mobile n'est présent ; l'offre WiMAX répondant à un besoin d'une technologie ADSL sans fil.

Trois technologies pourraient utiliser ce spectre TDD :

- TDD LTE dans la mesure où la technologie serait portée par le marché chinois. Un usage capacitatif de cette bande pourrait être envisagé.
- IMB (Integrated Mobile Broadcast normalisé par le 3GPP) pour développer un réseau de diffusion.
- WiMAX mobile dans la mesure où un écosystème arrive à voir le jour et que certaines problématiques techniques (cohabitation avec l'UMTS et LTE) soient levées de façon opérationnelle.

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.

Des équipements FDD LTE (eNodeB et terminaux) sont disponibles pour la réalisation de tests en 2009 [Soumis au secret des affaires]. Les constructeurs annoncent des équipements commerciaux en 2010.

Les équipements terminaux annoncés répondent à un marché d'opérateur mobile avec des téléphones, des clés USB, des cartes pour ordinateurs portables, ...

Toutefois, les solutions proposées ne remplissent pas le cahier des charges d'une technologie radio-mobile en particulier concernant le support de la voix. Différentes stratégies (CS fallback, VOIP IMS, Volga) sont toujours en cours de discussion au standard repoussant d'autant la maturité opérationnelle de cette technologie.

Nous ne disposons pas de visibilité sur la disponibilité d'équipements commerciaux LTE TDD en Europe.

Des équipements WiMAX mobile existent à ce jour dans la bande TDD mais pour un usage DSL sans fil.

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 ?

La technologie LTE dans la bande 2.6 GHz répond à un besoin de capacité data et à un besoin de réduction des coûts de transport de ces données.

En conséquence les débits attendus doivent être au niveau de l'état de l'art. Dans le choix des constructeurs, l'opérateur de réseau sera vigilant sur la performance en matière d'efficacité spectrale – liée à la largeur de canal - et sur la capacité à proposer des débits élevés en bordure de cellule. La latence sera également un critère déterminant.

La promesse de réduction des coûts avec LTE fera l'objet d'une attention toute particulière.

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 ?

En premier lieu, une réponse satisfaisante pour le support de la voix nous semble indispensable.

Parmi les autres évolutions discutées à ce jour au 3GPP, nous regardons particulièrement les pistes concernant l'agrégation de bandes de fréquences, les évolutions de SON et les solutions Relay. Il est prématuré de se prononcer sur une disponibilité commerciale.

Question n°20.

Avez-vous de commentaires ou des informations complémentaires à apporter sur le contexte international relatif à la bande 800MHz.

Le contexte international n'est pas très mature : seulement la Suisse, la France, le Royaume Uni, la Suède et la Finlande ont pris la décision de réserver le spectre 790-862 MHz pour les applications mobiles.

Il y a quelques semaines l'Allemagne devait annoncer sa décision concernant l'attribution de la bande pour les applications mobiles, mais l'a reportée à mi juin. Les états fédéraux n'arrivent pas à se mettre d'accord et les radiodiffuseurs allemands ont réussi à mettre sur la table la problématique des interférences sur le câble.

Le 2 juin 2009 le Ministre espagnol de l'Industrie a indiqué travailler sur un projet de Décret visant à permettre l'utilisation de la bande 790-862MHz pour des applications mobiles large bande à partir du 1^{er} Janvier 2015¹². Même si la décision définitive n'a pas pour l'instant été prise, cette annonce montre qu'un pays comme l'Espagne est également prêt à converger vers une nouvelle bande harmonisée en Europe pour favoriser le développement des applications mobiles. Il est important de noter que l'Espagne possède ses 4 multiplexes nationaux pour la télévision en haut de la bande (canaux 66 à 69) et en mode SFN.

Une décision communautaire qui attribue la bande 790-862 MHz pour le service mobile au sein de l'Union Européenne semble nécessaire pour assurer un marché de taille satisfaisante, et le développement des équipements adaptés à cette bande et permettre ainsi son succès. L'expérience internationale montre que l'Europe se retrouve isolée sur la question des fréquences du dividende numérique. Alors que la Conférence Mondiale des Radiocommunications avait décidée d'allouer la bande 790-862 MHz pour le service mobile sur la Région 1 – Europe y compris la Fédération de Russie, Moyen-Orient, Afrique -, beaucoup de pays hors Union Européenne qui se décident en faveur des services de communications électroniques le font suivant le plan de fréquences acté aux Etats-Unis. Il s'agit de bénéficier d'effets d'échelle en étant capable d'acheter les équipements adaptés au plan Américain.

Le risque est grand que sans une réelle mesure d'harmonisation Européenne, les faibles volumes de terminaux attendus pour le plan Européen freinent leurs développements par les équipementiers ; ce qui aurait comme conséquence de renchérir les solutions offertes dans cette bande.

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 1er 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 ?

Aujourd'hui, nous n'avons pas de visibilité sur la disponibilité effective de la bande à court ou moyen terme, et non plus sur les conditions pour que cette bande soit libérée définitivement par les autres affectataires. Ce manque de visibilité fait porter trop d'incertitudes sur les conditions permettant d'exploiter la bande même à partir de 2012. Avant d'entamer la procédure d'attribution de ces fréquences, Bouygues Telecom considère qu'il est essentiel de pouvoir disposer non seulement d'une visibilité sur le calendrier de disponibilité effective de la bande, mais également sur les conditions techniques qui seront associées à ces fréquences afin d'assurer la coexistence avec la radiodiffusion en dessous de 790MHz.

Libération de la bande 790-862 MHz

Actuellement, des négociations sont en cours avec le Ministère de la Défense, ancien affectataire de cette bande, ainsi qu'avec le CSA, qui doivent libérer les canaux de la bande 790-862MHz après l'extinction de la TV Analogique.

D'une part, le Ministère de la Défense a déclaré avoir déjà acheté les équipements « Félin », opérant sur la bande 830-862 MHz. La Défense prévoyait d'étendre la bande d'opération à 802-862MHz à partir de septembre 2009. L'arrêt de l'opération de la bande par ce système a été décidé pour 2012

¹² <http://www.mityc.es/es-ES/GabinetePrensa/NotasPrensa/Paginas/dividendodigital020609.aspx>

afin de permettre l'introduction du service mobile ; en contrepartie, le Ministère de la Défense devrait recevoir un dédommagement de 125M€ (déjà inscrit dans le Fonds de Réaménagement du Spectre - FRS). Néanmoins, la Défense souhaiterait continuer à utiliser ces équipements en prenant en compte la protection du mobile. Des études ont ainsi été menées par l'ANFR pour établir les conditions d'utilisation de Félin sans interférer le service mobile. Bouygues Telecom s'interroge sur le fait de devoir dédommager de 125M€ la Défense et être en même temps exposé à de potentielles interférences. Il est nécessaire que la bande mobile soit totalement libérée si elle est attribuée aux opérateurs mobiles et si le montant précité est maintenu.

D'autre part, des canaux dans la bande 790-830MHz sont utilisés aujourd'hui par le CSA pour la TV Analogique, et dans d'autres zones comme canaux de transition pour la TNT. Aujourd'hui les sites TNT utilisant des fréquences « transitoires » dans les canaux 61 à 69 sont d'environ 76 sur presque 700 sites, c'est-à-dire environ 10% des sites. De plus, le plan tout numérique de GE-06 prévu pour la France après l'extinction de la TV Analogique (et au plus tard avant fin 2012), prévoyait également l'utilisation des canaux compris entre 790-862 MHz. Afin de permettre l'introduction du service mobile dans ces canaux, de nouvelles fréquences doivent être identifiées entre 470 et 790MHz afin de compléter les multiplexes existants. Ces modifications devraient entraîner des réaménagements sur quelques zones. En parallèle, l'ANFR s'est engagée à trouver jusqu'à 11 multiplexes nationaux dans le plan cible de 2012 (après l'extinction de la TV Analogique) entre 470 et 790MHz. Pour obtenir ces couches, il va falloir intensifier l'utilisation de la bande de radiodiffusion ce qui pourrait entraîner également des réaménagements. Le fait de ne pas disposer du nouveau plan de fréquences pour les multiplexes existants, ni le plan de fréquences cible après l'extinction (avec 6 ou 11 multiplexes pour la TNT) créent de nombreuses incertitudes sur les potentiels réaménagements à être pris en charge par les nouveaux utilisateurs de la bande mobile 790-862MHz.

A la lumière des derniers événements sur la Télévision Mobile Personnelle et la restitution des fréquences par deux chaînes de l'offre payante, une redéfinition à la baisse des besoins nécessaires en multiplexes pour l'audiovisuel ainsi qu'une replanification ad hoc semblent nécessaires. Cela permettra de lever les incertitudes actuelles, de limiter les contraintes techniques sur les services de radiodiffusion et régler le problème de la coexistence radiodiffusion/mobile à 790 MHz.

Coexistence Mobile/TNT

Par ailleurs, à ces incertitudes sur la disponibilité de la bande se rajoute la problématique de la coexistence à 790MHz entre la radiodiffusion et le mobile, et donc les conditions techniques pour opérer la bande 800MHz. En effet, les récepteurs TNT qui se trouvent éloignés de leur émetteur TNT, et qui ont donc un signal utile assez faible, risqueraient d'être interférés par les émissions hors bande mobile opérant en adjacent. La CEPT (le groupe de travail SE42) a conclu dans ce sens que la protection du canal 60 doit se faire par l'implémentation d'un masque de 0dBm/8MHz entre 782-790MHz. Cette valeur est très contraignante pour être implémentée par les stations de base et créera des coûts additionnels significatifs dans l'infrastructure d'un réseau mobile. Ces mesures sont discriminatoires et disproportionnées puisqu'elles vont au-delà de celles implémentées par la radiodiffusion pour protéger ses propres services.

En plus, les récepteurs TNT trop proches des stations de base risqueraient d'être saturés par les émissions du service mobile, par exemple en zones urbaines. Pour résoudre ce problème, des filtrages seraient nécessaires au-delà de 790MHz avec un roll-off de 1MHz. Ces deux phénomènes se rajoutent au fait de disposer très souvent en France d'installations TV très sensibles aux brouillages. Avant de lancer les attributions, il faudra également régler le problème de la protection des installations qui ne répondent pas aux normes.

Des incertitudes se rajoutent également à la bonne réception du signal mobile sur les terminaux. Le plan de fréquences de la bande 800MHz situe le lien descendant, et donc la réception des terminaux mobiles en adjacent à la bande de radiodiffusion. Le fait d'avoir la réception sur les terminaux

mobiles proche des émissions des stations forte puissance de la radiodiffusion (1MHz de bande de garde étant très réduit), ainsi que les émissions hors bande du DVB-T, risquent de poser des contraintes supplémentaires sur la réception du signal mobile. L'utilisation du canal 60, et dans certains cas même le canal 59, risqueraient de désensibiliser notablement la réception du signal mobile près des sites DVB-T de forte puissance. Il nous semble essentiel d'assurer la bonne réception des terminaux mobiles dans cette bande avant d'entamer une procédure d'attribution des fréquences.

Ainsi, des mesures nous semblent nécessaires pour résoudre les contraintes sur la réception TNT ainsi que sur la réception mobile. La limitation de l'utilisation du canal 60, et éventuellement le canal 59, pourraient diminuer un grand nombre de contraintes qui empêchent d'optimiser l'usage du spectre. Toute procédure administrative visant à « surprotéger » la radiodiffusion ne ferait qu'alourdir les contraintes et incertitudes sur les conditions d'utilisation de la bande 800 MHz. Ces mesures sur les canaux 59 et 60 sont réalistes dans le cadre d'une replanification de la bande 470 – 790 MHz basée sur une quantité de multiplexes revue à la baisse.

Coordination aux frontières

Finalement, il est important de prendre en compte les potentielles limitations de la couverture mobile aux frontières. La bande de fréquences 790-862MHz est sujette à l'accord international de GE-06, et donc à ses méthodes de coordination avec les pays voisins. Ainsi, dans le cas où un pays implémenterait du mobile tandis que l'autre continuerait à faire de la radiodiffusion, l'article 4 de l'accord de GE-06 s'appliquerait et ferait prévaloir les droits de la radiodiffusion sur ceux du mobile. En effet, cet article est basé sur procédure du « trigger mechanism » qui consiste à délimiter un champ maximum à respecter à la frontière par le service voisin, au-delà duquel la coordination s'avère nécessaire pour protéger la radiodiffusion. Dans le cas du mobile vis-à-vis de la radiodiffusion, un seuil à la frontière au dessus de 22dBuV/m/8MHz à 10m (équivalent à 9dBuV/m/5MHz à 3m) déclencherait une coordination avec le pays voisin. Aujourd'hui des pays comme l'Italie et l'Espagne n'ont pas pris de décision sur l'implémentation de la bande, et donc la protection de la radiodiffusion pourrait être exigée. Cela signifierait une couverture mobile très limitée aux frontières, voire nulle (-126 dBm aux frontières). Un point de l'ordre du jour pour la CMR 2012 (1.17) vise également à revoir la situation aux frontières ; des contraintes supplémentaires pourraient être imposées après 2012, ce qui rajoute des incertitudes. Une harmonisation Européenne permettrait de pallier ce problème.

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 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 ?

La CEPT a arrêté un plan privilégié basé sur le mode de duplexage FDD

Les travaux de la CEPT ont conclu sur un plan FDD dit privilégié : un duplex gap de 11MHz et deux fois 30MHz divisés en blocs de 5MHz.

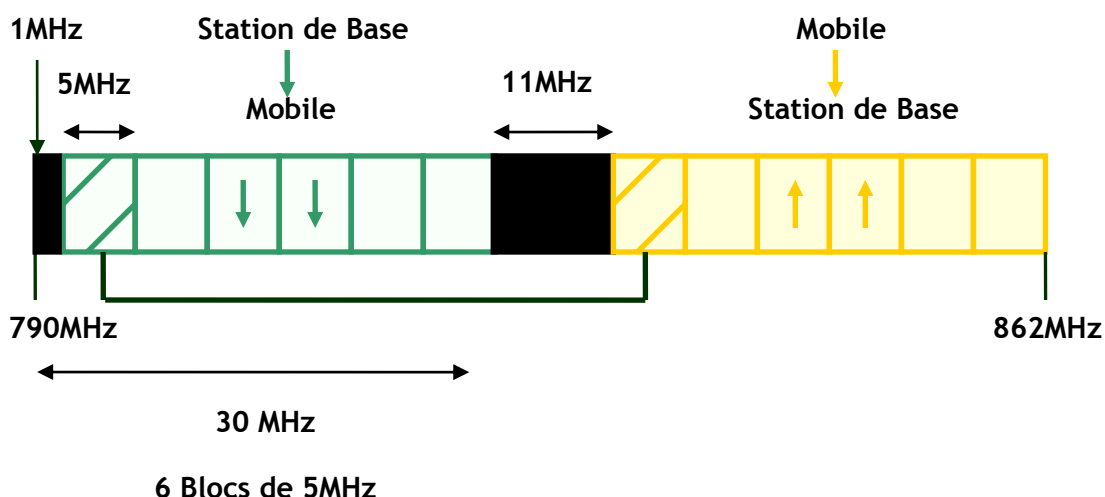


Figure 2 – Plan de fréquences CEPT de la bande 800 MHz

La caractéristique principale de cette bande est le sens duplex qui est inversé par rapport au sens usuel des autres bandes mobiles. Ainsi, le lien station de base vers les terminaux mobiles (downlink) se situerait en adjacent de la radiodiffusion et le lien terminaux mobiles vers les stations de base se situerait à 42MHz d'écart avec la bande de radiodiffusion. Cette inversion pourrait générer des pertes additionnelles liées au duplexeur. Le LTE, comme l'UMTS, est capable de transmettre et recevoir en même temps ; comme l'écart duplex est très réduit, il est nécessaire d'introduire un filtre SAW (au moins dans le terminal). Selon certains constructeurs, il serait nécessaire de changer la configuration de ce filtre afin d'éviter des interférences intra-systèmes supplémentaires. Pour l'instant, l'impact de l'inversion du sens duplex dans la bande 800MHz n'a pas été complètement estimé.

Les limites techniques empêchent de tirer le plein bénéfice des possibilités offertes par les nouvelles technologies

Il faut rappeler que le dividende numérique en France était estimé à plus de 150 MHz, et l'industrie mobile demandait un minimum de 112MHz de spectre afin de pouvoir offrir du haut débit mobile sur tout le territoire. Néanmoins, la Conférence Mondiale de Radiocommunications en 2007 (CMR-07) n'a identifié que 72MHz, 40MHz moins que la demande initiale. Le fait d'avoir réduit la bande pour le service mobile n'a pas seulement limité la quantité de spectre par opérateur ou le nombre de porteuses mais il a rajouté des contraintes pour le développement des équipements des systèmes mobiles qui opéreront dans cette bande. En effet, l'écart duplex de la bande 800MHz est réduit à 41MHz (face au 45MHz d'écart à 900MHz), fait qui limite la largeur de canal qui pourrait être utilisée dans cette bande ainsi que la sensibilité des récepteurs et le débit offert.

[Soumis au secret des affaires] Par conséquent, la canalisation de 10MHz à 800 du LTE ne respecte pas les critères de sensibilité du 3GPP et est considérée comme « dégradée » en Uplink.

Il nous semble donc important de souligner que la taille de la bande 800MHz empêche l'utilisation de porteuses de plus de 10MHz, et risque également de rendre difficile l'utilisation de porteuses de 10MHz en pleine capacité. Par rapport aux promesses d'avant CMR, les performances offertes par la bande 800 MHz tiendront plus du doublement de celles de la bande 900 et ne marqueront pas de rupture.

Le plan FDD est à privilégier pour optimiser l'usage de la bande

D'autre part, les projets de rapport et de Décision CEPT proposeraient également un plan TDD dans la bande 800MHz, mais du fait d'un fort soutien¹³ à la méthode de duplexage FDD, la CEPT propose le plan FDD comme préférentiel face au plan TDD. Le TDD se trouve en annexe du projet de Décision CEPT suite aux demandes de quelques administrations (comme l'Irlande) de laisser la bande « flexible ».

Bouygues Telecom partage ainsi l'avis de l'industrie mobile européenne et préfère un plan FDD unique et harmonisé en Europe, tel que présenté dans la figure ci-dessus.

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 ?

Le 3GPP commence seulement les travaux dans cette bande de fréquences en FDD. Les technologies LTE et UMTS sont retenues.

Aucun écosystème n'a émergé à ce jour.

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 ?

Le 3GPP n'a pas encore indiqué quelles seraient les canalisations disponibles. En principe, les canalisations disponibles dans cette bande correspondraient à celles du LTE dans la bande 900MHz. Comme indiqué dans la question 22, des canalisations de 10MHz ou plus risquent de présenter des limitations fortes.

L'harmonisation européenne en cours est un pré requis indispensable au développement d'un écosystème dans cette bande. L'intérêt certain de cette bande de fréquence (pouvoir couvrant) nous rend confiants dans l'émergence de solutions industrielles. Il est cependant prématuré de communiquer sur des disponibilités commerciales d'équipements.

Question n°25.

Quelles sont les performances (en termes de débits crêtes, 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 ?

¹³ Selon les contributions ECCPT1(09)092 de la GSMA/E, NGMN et UMTS Forum, ainsi que la contribution ECCPT1(09)053 de l'ETNO soumises au dernier ECC PT1 qui a eu lieu à Stockholm, l'industrie mobile a indiqué sa préférence par le plan FDD dans la bande 800MHz.

Les débits attendus doivent être au niveau de l'état de l'art. Au regard de la performance de l'UMTS 900, la canalisation minimum nous semble être de 5 MHz. Plus encore que pour la bande 2.6 GHz, nous serons vigilants sur la performance en matière d'efficacité spectrale (ressource plus limitée) et sur la capacité à proposer des débits élevés en bordure de cellule (enjeu majeur de cette fréquence).

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)?

Comme indiqué dans la question 22, Bouygues Telecom partage l'avis de l'industrie mobile européenne et souhaite privilégier un plan FDD unique et harmonisé en Europe.

Questions n°27, 28, 29, 30 et 31.

L'étroitesse de la bande 800 MHz, son caractère indispensable pour l'aménagement du territoire doit inciter les autorités publiques à prévoir dès le début des mécanismes d'accès à cette ressource pour tous les opérateurs mobiles nationaux.

A l'occasion des travaux préalables à l'identification du dividende numérique (bande 800 MHz) et en particulier dans le cadre du Comité Stratégique pour le Numérique (CSN), il est clairement apparu que ces fréquences étaient indispensables au développement du numérique mobile. Elles constituent en effet, un enjeu d'aménagement du territoire et de capacité pour les offres de services en mobilité.

Il nous paraît donc nécessaire, dans l'intérêt de l'ensemble des consommateurs de services de téléphonie mobile qu'au préalable à toute attribution, des mécanismes d'accès pour tous les opérateurs mobiles nationaux soient identifiés et proposés.

Sur une grande partie du territoire (les zones peu denses), la mutualisation de la ressource spectrale présente l'avantage de garantir l'accès à la bande par les opérateurs nationaux au bénéfice de tous les consommateurs, et avec une grande efficacité pour l'utilisation des capacités ainsi disponibles. De plus, en droite ligne avec les éléments fournis lors de la consultation sur le partage d'installations 3G en France métropolitaine – Janvier 2009, la mutualisation est bien la voie à prendre pour accroître l'offre de services alors que dans le même temps les revenus ne suivent pas la même tendance. Cette orientation est renforcée par la question de l'acceptabilité des antennes par les riverains qui ne peut qu'inciter l'Autorité à envisager ces mécanismes.

Les fréquences 800 MHz présentent donc une opportunité pour définir ex ante la mutualisation des infrastructures adéquates et ainsi tirer les bénéfices d'une telle solution. Le temps nécessaire à la consolidation du contexte réglementaire peut être mis à profit pour travailler dans ce sens.

[Soumis au secret des affaires]

S'agissant des zones urbaines, les fréquences 800 MHz sont également indispensables car les fréquences 900 disponibles sont insuffisantes pour assurer les migrations 3G tout en maintenant la qualité de service. En revanche, il est à ce stade difficile de préciser la meilleure solution à mettre en œuvre car elle dépend pour une grande part, du nombre d'opérateurs susceptibles d'y avoir accès.

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 ?

En ligne avec les éléments précédents, une procédure où le nombre d'autorisations est défini à l'issue de la procédure d'attribution va à l'encontre de la clarté réglementaire demandée afin d'assurer un cadre pérenne et équitable. Par conséquent, les règles du jeu ainsi que le lotissement éventuel du spectre doivent être précisés au préalable à toute procédure d'attribution. Sans cela, le risque de thésaurisation du spectre par un ou deux acteurs puissants serait grand ; ce qui n'irait pas dans le sens de répondre à des enjeux d'aménagement du territoire et de répondre à l'appétence croissante des consommateurs pour les services haut débit mobiles.

Question n°33.

Combien d'acteurs pourraient selon vous opérer dans les bandes 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 ?

Bouygues Telecom partage le point exprimé par l'Autorité selon lequel la procédure devrait permettre un nombre d'autorisations dans la bande 2,6 GHz au moins égal au nombre d'opérateurs titulaires d'autorisations pour le déploiement de réseaux mobiles de troisième génération dans la bande 2,1 GHz. Cette analyse vaut également pour les bandes 800 MHz.

Ainsi que Bouygues Telecom a pu en faire part à l'Autorité dans le cadre de cette consultation, ces ressources sont en effet nécessaires aux opérateurs mobiles de troisième génération qui devront, dans les prochaines années, offrir à un plus grand nombre de clients l'accès à des contenus générant des volumes à transférer sur les réseaux plus importants.

Dans ce cadre, il semble important que la taille des blocs de fréquences attribués soit d'un volume suffisant (par exemple 2*20 MHz) pour permettre à chaque opérateur de réseau national de faire face à l'augmentation du trafic.

La question du nouvel entrant, comme Bouygues Telecom a pu l'exprimer dans le cadre de la présente consultation, semble aujourd'hui prématurée. Le marché actuel présente en effet des dysfonctionnements qu'il convient de traiter en priorité. Par ailleurs, un nouvel entrant pourrait faire son apparition sur le marché français au cours des mois prochains ; la question de l'espace économique dont il bénéficiera pose aujourd'hui question. A ce stade, il semble donc, important de laisser le temps au secteur de s'adapter à un marché à quatre opérateurs et, à terme, de tirer les enseignements de l'introduction d'un nouvel entrant, avant de prévoir les conditions d'entrée d'un cinquième ou d'un sixième opérateur mobile.

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 ?

Sachant que la segmentation de la bande TDD en plusieurs lots introduit des canaux dits restreints ou nécessite des bandes de garde, l'intérêt de permettre plusieurs opérateurs TDD doit être examinée au regard de l'optimisation de l'usage du spectre.

Question n°35, 36, 37, et 38.

La situation de la bande 2.6 GHz est inédite au sens où la quantité de fréquences mise à disposition est la plus importante jamais réalisée pour le service mobile. Cette bande représente également la dernière ressource fréquentielle harmonisée rendue disponible de manière massive avant quelques années, voire dizaines d'années. Cet état de fait est un point de vigilance pour l'Autorité qui doit mettre en place un cadre à même de répondre à la fois aux besoins les plus courts termes mais aussi assurer de la ressource pour les développements futurs.

Des mécanismes doivent être mis en place par l'Autorité pour éviter que la ressource soit acquise par seulement un ou deux acteurs. Une garantie d'accès à ces fréquences pour les opérateurs mobiles nationaux peut se traduire par la mise en place d'un quota – minimal et maximal¹⁴ – de fréquences qui sera attribué en fonction du calendrier arrêté avec ce dernier.

L'accès des opérateurs, et en particulier de Bouygues Télécom, à la bande 2.6 GHz est nécessaire à terme. Cependant Bouygues Télécom considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010 portant sur l'ensemble de la bande 2.6 GHz. Bouygues Telecom prône une mise à disposition progressive du spectre au fil des besoins par des procédures d'attribution échelonnées dans le temps. Il paraît d'autant plus légitime de repousser ces attributions après 2010 étant donné qu'il reste deux blocs à 2.1 GHz à attribuer l'année prochaine.

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 ?

En ligne avec les éléments précédents, une procédure où le nombre d'autorisations est défini à l'issue de la procédure d'attribution va à l'encontre de la clarté réglementaire demandée afin d'assurer un cadre pérenne et équitable. Par conséquent, les règles du jeu ainsi que le lotissement du spectre doivent être précisés au préalable à toute procédure d'attribution. Sans cela, le risque de thésaurisation du spectre et de tentatives de spéculation serait grand ; ce qui n'irait pas dans le sens de répondre à des enjeux d'aménagement du territoire et de répondre à l'appétence croissante des consommateurs pour les services haut débit mobiles.

Question n°40.

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

Bouygues Telecom rejoint l'analyse de l'ARCEP que les bandes 800 et 2600 MHz sont complémentaires dans leur usage (couverture vs capacité). Toutefois, le fait que ces bandes soient disponibles dans des calendriers semblables est une coïncidence et ne doit pas occulter qu'elles restent indépendantes. Elles répondront donc à des usages échelonnés et différents selon les opérateurs de réseau.

La différence de maturité des bandes du Dividende Numérique et d'extension 3G appelle à des procédures d'attributions distinctes après 2011.

¹⁴ Même s'il est difficile d'avancer des chiffres précis au regard des incertitudes décrites dans la section 2, des lots d'une taille de 2*10 à 2*20 MHz en FDD paraissent raisonnables.

Alors que le cadre réglementaire relatif à l'utilisation des bandes 2.6 GHz est mature – décisions CEPT et CE approuvées -, celui de la bande 800 MHz est toujours en cours d'élaboration : décision CEPT attendue mais décision communautaire, nécessaire pour créer un marché unique Européen, très hypothétique au stade actuel. Une décision communautaire qui attribue la bande 790-862 MHz pour le service mobiles au sein de l'Union Européenne est un pré-requis pour assurer le succès de cette bande.

Cela se traduit dans le calendrier de la disponibilité des équipements.

Cette différence de maturité dans les bandes a un impact sur la disponibilité respective des équipements ; pour ceux dédiés à la bande 2.6 GHz, elle est imminente tandis que le processus de normalisation, notamment au 3GPP, pour les fréquences du dividende numérique vient juste d'être lancé. Les équipements pour les fréquences du dividende numérique mobiles ne devraient pas être disponibles avant deux ans ; temps nécessaire pour que la norme harmonisée soit développée et les équipements adaptés à cette nouvelle bande. Il faut généralement compter une année supplémentaire afin de bénéficier en masse de terminaux compatibles et à un prix acceptable pour les consommateurs. Par conséquent, il ne sera pas possible d'utiliser la bande 800 MHz avant 2012.

Le calendrier confirmé de l'extinction de la télévision analogique et l'établissement du plan numérique final pour la télévision doivent être achevés pour attribuer les fréquences 800 MHz.

Il s'agit d'avoir une assurance sur la date de disponibilité effective des fréquences 800 MHz et de connaître les éventuelles contraintes de coexistence avec la radiodiffusion. Sans cela, il est difficile de se prononcer sur une quelconque valeur des fréquences.

De plus, les derniers événements sur la Télévision Mobile Personnelle et la restitution des fréquences par deux chaînes de l'offre payante militent pour revoir les conditions d'établissement du plan numérique audiovisuel final, à savoir 11 multiplexes pour la télévision en réception fixe/2 multiplexes en réception mobile. Même avec le développement des contenus HD, une redéfinition à la baisse des besoins nécessaires pour l'audiovisuel ainsi qu'une replanification ad hoc semblent nécessaires avant d'arrêter les conditions d'utilisation de la bande 800 MHz.

Il existe des incertitudes réglementaires sur la bande 800 MHz qui ne seront pas levées avant 2011.

La prochaine Conférence Mondiale des Radiocommunications présente un point ouvert – 1.17 à l'ordre du jour - sur la coordination des services de radiodiffusion et mobile aux frontières. Les derniers développements des travaux au sein des instances internationales prouvent que le risque de contraintes supplémentaires est non nul.

En conclusion, les fréquences mises à disposition répondent à des usages bien distincts et qui émergeront progressivement. Il serait inopportun de vouloir lancer une procédure unique au prétexte de vouloir créer les conditions permettant l'arrivée d'un nouvel – cinquième ? - opérateur de réseau dont la viabilité est plus qu'hypothétique. 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 des offres haut débit et permet d'éviter les dérives spéculatives qui ont marqué l'attribution des autorisations UMTS il y a une dizaine d'années.

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 ?

Comme indiqué dans la réponse précédente, il n'est pas pertinent que l'Autorité tente de coupler les bandes de fréquences 800 et 2600 MHz en une procédure unique. Des attributions échelonnées dans le temps permettront de répondre aux besoins des opérateurs de réseau et par là-même à ceux des consommateurs.

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 ?

En ligne avec les éléments précédents, une procédure où le nombre d'autorisations est défini à l'issue de la procédure d'attribution va à l'encontre de la clarté réglementaire demandée afin d'assurer un cadre pérenne et équitable. Par conséquent, les règles du jeu ainsi que le lotissement du spectre doivent être précisés au préalable à toute procédure d'attribution. Sans cela, le risque de thésaurisation du spectre et de tentatives de spéculation serait grand ; ce qui n'irait pas dans le sens de répondre à des enjeux d'aménagement du territoire et à l'appétence croissante des consommateurs pour les services haut débit mobiles.

Questions n°43 à 58.

Ces questions apparaissent prématurées au regard des incertitudes décrites précédemment. L'utilisation des nouvelles bandes et donc les éventuels calendriers de déploiement sont notamment subordonnés à la possibilité d'installations de nouvelles antennes ce qui est quasi impossible à l'heure actuelle.

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 ?

Il apparaît légitime qu'un opérateur disposant seulement de fréquences 2.6 GHz ait les mêmes obligations qu'un opérateur 3G du fait de la proximité des bandes de fréquences.

Questions n°61 à 64.

Il paraît nécessaire, dans l'intérêt de l'ensemble des consommateurs de services de téléphonie mobile qu'au préalable à toute attribution, des mécanismes d'accès pour tous les opérateurs mobiles nationaux soient identifiés et proposés.

Sur une grande partie du territoire (les zones peu denses), la mutualisation de la ressource spectrale présente l'avantage de garantir l'accès à la bande par les opérateurs nationaux au bénéfice de tous les consommateurs, et avec une grande efficacité pour l'utilisation des capacités ainsi disponibles. De plus, en droite ligne avec les éléments fournis lors de la consultation sur le partage d'installations 3G

en France métropolitaine – Janvier 2009, la mutualisation est bien la voie à prendre pour accroître l'offre de services alors que dans le même temps les revenus ne suivent pas la même tendance. Cette orientation est renforcée par la question de l'acceptabilité des antennes par les riverains qui ne peut qu'inciter l'Autorité à envisager ces mécanismes.

Les fréquences 800 MHz présentent donc une opportunité pour définir ex ante la mutualisation des infrastructures adéquates et ainsi tirer les bénéfices d'une telle solution. Le temps nécessaire à la consolidation du contexte réglementaire peut être mis à profit pour travailler dans ce sens.

[Soumis au secret des affaires].

S'agissant des zones urbaines, les fréquences 800 MHz sont également indispensables car les fréquences 900 disponibles sont insuffisantes pour assurer les migrations 3G tout en maintenant la qualité de service. En revanche, il est à ce stade difficile de préciser la meilleure solution à mettre en œuvre car elle dépend pour une grande part, du nombre d'opérateurs susceptibles d'y avoir accès.

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 ?

L'utilisation des fréquences 800 et 2600 MHz impliquant l'installation de nouveaux systèmes antennaires sera impossible sans intervention politique visant dans le contexte actuel à résoudre l'acceptation de ces derniers et éviter des contraintes proposées qui changeraient fondamentalement la topologie des réseaux. En effet, les antennes utilisées actuellement pour les bandes 900, 1800 et 2100 MHz ne permettent pas de couvrir les fréquences 800 et 2600 MHz. Le calendrier d'attribution tel que proposé par Bouygues Telecom vise notamment à permettre de résoudre ce problème qui freine tout développement technologique majeur.

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 ?

Dans la majorité des procédures déjà réalisées, le spectre a été réparti entre les opérateurs mobiles nationaux. Il semble que l'absence d'obligations de déploiement a favorisé l'émergence d'un nouvel opérateur – en l'occurrence un constructeur d'équipements.

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.

Toutes les conditions semblent réunies pour libérer les usages comme sur le fixe en 2003 (présence d'abonnements illimités, facilité d'utilisation des clés, demande de plus en plus forte du grand public,...).

[Soumis au secret des affaires]

Ces nouveaux usages sont fortement consommateurs de ressources réseau (environ 10 fois plus qu'en bas débit). En conséquence, ce développement n'est possible à terme qu'avec l'apport de spectre supplémentaire, permettant d'éviter la saturation du réseau 3G+ actuellement en cours de déploiement et de maintenir la qualité de service actuellement proposée.

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 ?

Les bandes 800 MHz et 2.6 GHz s'inscrivent, pour un opérateur déjà présent sur les bandes 900 MHz, 1800 MHz ou 2.1 GHz, en complément de ces bandes. Le spectre supplémentaire obtenu permet d'ajouter de la capacité au réseau déployé. C'est cette augmentation de capacité qui permet la fourniture de services d'accès à très haut débit mobile à tous sur tout le territoire.

Le spectre additionnel en 800 et 2600 MHz sera important pour un opérateur national en vue d'assurer des transitions technologiques pour respectivement les bandes basses et hautes.

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 ?

[Soumis au secret des affaires]

Question n°70.

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 ?

En ligne avec les réponses précédentes, il est demandé à l'Autorité de prévoir un lot de fréquences significatif pour chaque opérateur mobile national.

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 ?

Bouygues Telecom aborde ce problème dans les réponses aux questions 27 à 31 et 61 à 64.

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 ? 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 ?

L'Autorité a déjà souligné, notamment dans le cadre de la consultation publique sur l'attribution de la licence 3G dans la bande 2,1 GHz (juillet 2008), que « *la téléphonie mobile se caractérise par la présence de fortes barrières pour tout acteur souhaitant entrer sur le marché* ». Ces barrières apparaissent au niveau des investissements réseau et au niveau des investissements commerciaux.

Le déploiement d'un réseau de radiocommunications mobiles exige des coûts d'investissement élevés et des coûts d'exploitation qui augmentent chaque année. Le retour sur investissements est en outre tardif : il faut plusieurs années d'exploitation pour parvenir à l'équilibre financier.

Par ailleurs, les débats actuels relatifs aux effets des ondes sur la santé ne facilitent pas le déploiement des réseaux.

De même, il existe de nombreuses barrières à la fluidité du marché de détail, et notamment :

- les réseaux de distribution propriétaires, dépendant des résultats cumulés de l'opérateur en sont un facteur clé ;
- les offres « on net », impossibles à répliquer tant par Bouygues Telecom que par les MVNO et a fortiori par un nouvel entrant.

Enfin, il est important de souligner que le marché apparaît aujourd'hui comme mature et sa croissance en chiffres d'affaires est désormais limitée.

Compte tenu de ses éléments, il est en effet essentiel de s'assurer qu'il existe un espace économique viable pour un nouvel opérateur de réseau sur le marché mobile, et avant tout pour un éventuel quatrième opérateur de troisième génération.

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 ?

Bouygues Telecom s'interroge sur la pertinence de vouloir lier l'accès à de nouvelles bandes de fréquences et l'accueil des MVNO. Il s'agit d'enjeux sans aucun rapport.

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 ?

[Soumis au secret des affaires], Bouygues Telecom supporte la neutralité technologique caractérisée par la famille IMT, famille elle-même définie au sein de l'ITU. Cette approche qui propose de définir un nombre limité d'interfaces radio présente à la fois l'avantage de laisser une liberté certaine à l'opérateur mais aussi de donner un signal clair à l'industrie pour développer des interfaces radio efficaces et compatibles entre elles. La procédure de sélection permet également par la nécessité de vérifier un certain nombre de critères techniques d'éliminer les projets « papier ».

Par conséquent, des autorisations qui associeraient la neutralité technologique à l'ensemble de la famille IMT paraît la plus appropriée afin de laisser à l'opérateur de réseau la liberté de choisir et de faire évoluer son réseau au gré des évolutions technologiques attendues mais également de garantir une utilisation efficace du spectre.

Toutes les approches telles que prônées par la Commission Européenne, basées sur une neutralité technologique complète, relèvent de la pure théorie et introduisent incertitudes, délais dans les développements.

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 ?

Bouygues Telecom partage l'avis de l'Autorité sur ce point. Laisser le droit à un opérateur de pouvoir modifier le mode de duplexage par la suite dans la bande 2.6 GHz risquerait de remettre en cause l'équilibre concurrentiel et de changer les conditions de coexistence entre réseaux. Les travaux réalisés au sein de la CEPT et résumés dans les questions précédentes montrent que le mode de duplexage conditionne le partage avec les réseaux adjacents.

Par conséquent, les opérateurs seraient susceptibles de souffrir du changement a posteriori de l'affectation des fréquences allouées.

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 ?

L'accès des opérateurs, et en particulier de Bouygues Télécom, aux bandes de fréquences 800 et 2600 MHz est nécessaire à terme. Cependant Bouygues Télécom considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010.

Par conséquent, Bouygues Telecom demande à ce que cette consultation soit une première étape de consultation avant une analyse plus fine d'ici un an ou deux et lorsque les questions essentielles évoquées dans la présente réponse auront obtenu une réponse : le règlement de la question du 4^{ème} opérateur, de l'attribution des canaux disponibles dans le spectre 2.1 GHz et l'acceptation des antennes relais par les riverains sont autant de pré-requis pour permettre aux opérateurs nationaux de développer des stratégies industrielles crédibles.

En tout état de cause, Bouygues Telecom prône une mise à disposition progressive du spectre au fil des besoins des opérateurs, d'abord sur 2600 MHz, puis ensuite sur 800 MHz, à mesure que seront levées les nombreuses incertitudes pesant sur ces bandes en particulier, et sur la régulation en France en général.

Il est enfin légitime que les opérateurs nationaux qui contribuent de façon importante au développement du numérique en France et se sont engagés sur des obligations fortes, aient un accès significatif à ces bandes de fréquences.

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 ?

Bouygues Telecom est favorable à l'introduction de plus de flexibilité dans ses autorisations pour être capable de déployer les évolutions technologiques attendues dont le LTE en est une significative.

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) ?

Comme il s'agit de répondre à l'appétence des consommateurs pour les services de données et donc aux problèmes capacitatifs des opérateurs de réseaux nationaux, une approche basée sur des enchères pures irait à l'encontre de cet objectif en ne tenant compte que de l'aspect financier au détriment de l'intérêt des consommateurs et des projets industriels. Par conséquent, seule une procédure d'attributions avec soumission comparative dont certains critères vérifient la réalité des projets permettra de répondre à la problématique de développement de services.

Questions n° 89 à 95.

Bouygues Telecom n'apportera pas d'éléments à ces questions qui se réfèrent aux scénarios d'attributions couplant les fréquences 800 et 2600 MHz. En effet, les fréquences mises à disposition répondent à des usages bien distincts et échelonnés dans le temps. Comme expliqué précédemment, il serait inopportun de vouloir lancer une procédure couplant les deux bandes de fréquences. 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 des offres haut débit.

Questions n° 96 à 106.

Il apparaît prématuré pour Bouygues Telecom de définir les modalités de sélection des candidats pour les nouvelles bandes de fréquences tant que les incertitudes économiques, réglementaires et environnementales ne sont pas résolues.

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 ?

Avec l'émergence des offres data illimitées 3G+, le haut débit mobile est devenu une réalité en France et connaît une très forte dynamique commerciale illustrée par un niveau de souscriptions et d'usage mensuel en croissance constante.

Certes, les capacités 3G+ déployées par les opérateurs en France, qui correspondent à des investissements considérables, permettront d'assurer pour quelque temps le lancement de ces nouveaux services, mais à terme le déploiement de capacités additionnelles sur les nouvelles bandes de fréquences 2600 MHz et 800 MHz est indispensable.

A ce titre les nouvelles bandes de fréquences 2600 MHz et 800 MHz constituent d'intéressantes réserves de capacité,

- Le 800 MHz en zones rurales, mais également en zones urbaines via accroissement de la qualité de service à l'intérieur des bâtiments.
- Le 2600 MHz en zones urbaines.

Plusieurs technologies sont à l'étude sur ces bandes (LTE, Wi-Max, mais aussi 3G+...), mais les infrastructures et terminaux mobiles correspondants restent encore à l'état de prototypes.

Quelle que soit la technologie finalement retenue pour ces bandes, on peut d'ores et déjà affirmer qu'elles ne créeront pas de rupture technologique, mais permettront d'accroître significativement les capacités réseau des opérateurs, et de ce fait contribueront à l'avènement de la société numérique accessible à tous. L'extension du patrimoine spectral des opérateurs est donc nécessaire à terme.

Bouygues Télécom est intéressé par les nouvelles bandes de fréquences 2600 et 800 MHz, mais considère qu'il est trop tôt pour envisager un appel d'offre fin 2009 et des attributions début 2010. Bouygues Telecom prône une mise à disposition progressive du spectre au fil des besoins, d'abord sur 2600 MHz, puis sur 800 MHz, à mesure que seront levées les nombreuses incertitudes pesant sur ces bandes en particulier, et sur la régulation en France en général. Il est d'autant plus légitime de repousser ces attributions après 2010 qu'il reste deux blocs de fréquences à 2.1 GHz à attribuer l'année prochaine.