

RAPPORTS SUR L'UMTS
Conseil Général des Technologies de
l'Information (CGTI) - Comité de
l'Inspection -

Ministère de l'Economie, des
Finances et de l'Industrie
Secrétariat d'Etat à l'Industrie
Conseil Général des Technologies de
l'Information

RAPPORTS SUR L'UMTS

présentés par Frédéric PLATET,
Ingénieur Général

avec la collaboration de Jacques
POULIQUEN, Ingénieur Général
Jacques POMONTI, Inspecteur Général

I. Bandes de fréquences de l'UMTS et décision ERC (avril 1998)	5
1. Bandes de fréquences	5
1.1 Données internationales	5
1.2 Situation en France	7
2. Décision	7
3. Points à traiter d'aspects techniques	8
3.1 Détermination des bandes	10
3.2 Bandes d'accueil	10
3.3 Programmation	11
4. Points à traiter d'aspects stratégiques	11
4.1 Gestion prévisionnelle du spectre	11
4.2 Financement	13
II. UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) : présentation générale (juillet 1998)	16
1. Concept	16
1.1 Rappels généraux	16
1.2 UMTS	16
2. Rappels sur le GSM	17
2.1 Facteurs de succès	18
2.2 Développement du GSM	18
3. L'UMTS : nouvelle génération	19
4. Normalisation	20
4.1 Services	20
4.2 Interface air	21
4.3 Architecture	21
4.4 Remarque	21
5. Convergence des services	22
6. Convergence des réseaux	22
7. Continuité de service avec le GSM	23
8. Modèle d'entreprise	23
9. Opérateurs	23

10. Spectre des fréquences	24
10.1 Décisions actuelles	24
10.2 Extension	25
10.3 Valorisation du spectre	25
10.4 Fonds de réaménagement du spectre	30
11. Licences	30
12. Couverture	31
13. Terminaux	32
14. Facteurs de succès	33
III. Note d'étape n°1 relative à l'UMTS (septembre 1998)	35
1. Contexte général	35
2. Modèle d'entreprise	37
2.1 Préliminaire	37
2.2 Exposé de la situation	38
2.3 Propositions	39
3. Spectre des fréquences	39
3.1 Bandes de fréquences (notion de court terme)	39
3.2 Programme (notion de long terme)	42
3.3 Valorisation	43
4. Consultation	46
5. Conclusion	47
IV. Rapport d'étape n° 2 relative à l'UMTS (décembre 1998)	52
1. Introduction	52
1.1. Le concept GMM (Global Multimedia Mobility)	52
1.2. Rappels relatifs au marché actuel	53
2. Analyse de la concurrence	54
2.1. Éléments non pris en compte	54
2.2. Principes de l'analyse de la concurrence	56
2.3. Cas considérés dans l'analyse de la concurrence	59

3. Difficultés qu'il convient de résoudre	60
3.1. Capacité de la « bande coeur UMTS » normalisée	60
3.2. Difficultés liées à une éventuelle pénurie de fréquences	60
3.3. Proposition	62
4. Concurrence : cas n° 1	64
4.1. Les hypothèses	64
4.2. L'analyse	64
5. Concurrence : cas n° 2	66
5.1. Les hypothèses	66
5.2. L'analyse	66
6. Concurrence : cas n° 3	67
6.1. Les hypothèses	67
6.2. L'analyse	68
7. Résultats de l'analyse	69
8. Recommandations	70
8.1. Les impératifs	70
8.2. Les actions	71
Annexes	74
Annexe 1: Concurrence et modalités d'octroi des " autorisations " pour l'UMTS	74
Annexe 2: Concurrence et modalités d'octroi des " autorisations " pour l'UMTS	78
Compléments	82
GLOSSAIRE	99

I. Bandes de fréquences de l'UMTS et décision ERC (avril 1998)

1. *Bandes de fréquences*

1.1 Données internationales

C'est à la CAMR⁽¹⁾, en 1992, que pour la première fois furent définies les bandes de fréquences à allouer à l'UMTS.

La Note 746A du RR⁽²⁾ précise les bandes allouées :

- les bandes destinées à être utilisées, à l'échelle mondiale, sont :
1885 - 2025 MHz et 2110 - 2200 MHz ;
- l'attribution des bandes 1980 - 2010 MHz et 2170 - 2200 MHz au service mobile par satellite à l'échelle mondiale (à partir de l'année 2005) doit permettre la mise en oeuvre de la composante spatiale de ce système.

Aujourd'hui, rien n'est sensiblement modifié, si ce n'est qu'il est indiqué que les composantes de terre devraient normalement commencer à être mises en place vers l'an 2000 après analyse du marché et examen technique.

Par contre, l'ERC, ⁽³⁾ organe de la CEPT⁽⁴⁾ a pris, le 30 juin 1997, la

décision ERC/DEC/(97)07 stipulant que⁽⁵⁾ :

- les bandes de fréquences des applications terrestres seront :
1900 - 1980 MHz,
2010 - 2025 MHz et 2110 - 2170 MHz ;
- les bandes de fréquences des applications de la composante spatiale seront :
1980 - 2010 MHz et 2170 - 2200 MHz ;
- au moins 2x40 MHz dans les bandes 1900 - 1980 MHz et 2110 - 2170 MHz seront rendus disponibles pour le 1^{er} janvier 2002, et pour le 1^{er} janvier 2005 un spectre complémentaire (non défini à ce jour) devrait pouvoir être rendu disponible.

Au 1^{er} octobre 1997, seulement dix pays avaient formellement accepté cette décision dont l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume Uni.

Une première remarque est relative à l'affectation de 15 MHz (1885 - 1900 MHz), au système DECT, et, par suite, non disponibles pour l'UMTS.

Mais surtout, il convient de noter que les projets de décision élaborés jusqu'alors ne mentionnaient que 2x30 MHz au lieu de 2x40 MHz, et l'Administration française n'a pas adhéré à cette extension.

La question qui se pose alors est celle de la possibilité de signer cette décision.

1.2 Situation en France

Le Tableau National de Répartition des bandes de fréquences est un arrêté du Premier ministre, qui indique, par bande de fréquences, les services autorisés et les autorités affectataires correspondantes.

Or il se trouve que les bandes basses, à savoir :

1900 - 1980 MHz, 1980 - 2010 MHz et 2010 - 2025 MHz
sont affectées au ministère de la Défense pour le service fixe ;
et que les bandes hautes, à savoir :
2110 - 2170 MHz et 2170 - 2200 MHz
sont affectées à l'Autorité de régulation de télécommunications pour le service fixe (c'est-à-dire aux faisceaux hertziens de France Télécom).

Par ailleurs, la bande 2100 - 2120 MHz est affectée au CNES pour des services d'exploration de la terre par satellite, d'exploitation spatiale ou encore de recherche spatiale.

2. Décision

Il apparaît, après entretien avec les exploitants de ces bandes - le Bureau militaire National de Fréquences au ministère de la Défense et le bureau Fréquences de France Télécom - que :

La France devrait signer la décision ERC/DEC/(97)07,

Il convient de préciser que cette acceptation constitue d'abord un signal politique de la volonté de la France de s'engager dans la voie du développement de l'UMTS.

Par ailleurs, l'expérience montre qu'une telle acceptation ne correspond pas à une contrainte forte ; chaque pays reste relativement libre des modalités d'application, notamment en terme de calendrier.

De plus il convient de se rendre compte que l'an 2002 est une simple étape ; il faudra bien traiter de toutes les bandes aujourd'hui dévolues à

l'UMTS et d'avoir ainsi une visibilité à terme.

mais cela ne résoudrait rien car un certain nombre de points importants devrait être correctement traité, ce qui, de l'avis du rapporteur, est tout à la fois légitime et réalisable.

Les points à traiter sont regroupés en deux catégories :

- la première catégorie est relative à des aspects plutôt techniques directement reliés aux bandes de fréquences et dont les implications économiques sont importantes, (des situations difficiles pourraient se faire jour) ;
- la seconde catégorie est relative à des aspects stratégiques.

3. Points à traiter d'aspects techniques

Des faisceaux hertziens étant actuellement en fonctionnement, l'acceptation de toute décision relative à ces bandes suppose un **réaménagement** de ces liaisons. Il apparaît que le nombre de ces liaisons n'est pas négligeable :

- 210 liaisons au titre du ministère de la Défense, réparties dans les bandes du DCS 1800 (50 liaisons environ), dans la bande - 2,5 - 2,7 Mhz - (70

- liaisons environ)
et dans les
bandes UMTS
(80 liaisons
environ) ;
- de l'ordre de
2 000 liaisons
pour France
télécom qui, par
ailleurs, s'est
engagé à libérer
les fréquences
correspondante
s pour 2005 ; il
convient
d'examiner
l'impact de la
décision,
notamment en
terme de
modification de
programmes.

Le réaménagement de liaisons peut se traduire par :

- un transfert sur
des liaisons
câblées
(typiquement en
fibres optiques).
Mais, se pose la
question
économique, de
nombreux
faisceaux
hertziens ayant
une desserte
régionale,
desserte pour
laquelle il
convient
d'examiner
l'économie des
fibres. Se pose,
encore, pour le
ministère de la
Défense, la
question de la
sécurité puisque
les fibres
optiques sont
exploitées par
des opérateurs
alors que les
faisceaux
hertziens le sont
par les forces
armées elles-
mêmes.

- un transfert sur des faisceaux hertziens fonctionnant sur d'autres bandes de fréquences, désignées sous le vocable de « bandes d'accueil ».

3.1 Détermination des bandes

Les bandes de fréquences basses allouées à l'UMTS ont actuellement, pour autorité affectataire, le ministère de la Défense, alors que les bandes hautes ont, pour autorité affectataire, l'autorité de régulation des télécommunications pour le compte de France Télécom, et de plus des dérogations ont été accordées au ministère de la Défense pour des télémesures air - sol.

La décision ERC demande de rendre disponibles 2x40 Mhz, mais cela n'est pas suffisant pour déterminer quelles sont les bandes correspondantes car des normalisations sont en cours relatives à leur agencement (appariement ou non de tout ou parties de bandes compte tenu des types prévisibles de trafic).

Cela peut se traduire par une variation du nombre de canaux hertziens à libérer compte tenu du plan de fréquences et, par suite, d'une difficulté plus ou moins grande dans la réalisation pratique⁽⁶⁾.

Une coordination s'avérera, en tout état de cause, nécessaire entre ces deux autorités affectataires, coordination qui devrait être menée sous l'égide de l'Agence nationale des fréquences.

3.2 Bandes d'accueil

Pour que les faisceaux hertziens existants puissent être transférés, il faut que des bandes d'accueil soient disponibles, ce qui peut représenter une réelle difficulté.

Deux remarques peuvent alors être faites :

- d'une part, la canalisation doit être adaptée pour optimiser l'efficacité spectrale ;
- d'autre part les fréquences doivent être adaptées à la longueur des liaisons : des fréquences trop élevées pouvant induire des coûts supplémentaires dus à la nécessité de construire de nouveaux relais.

3.3 Programmation

Pour tenir les délais européens, en fait pour faire partie des premiers sur le marché, il est nécessaire de fixer, le plus tôt possible, la programmation des opérations à effectuer, ces opérations se traduisant par des suppressions de liaisons, et non directement de fréquences, ce qui induit une difficulté supplémentaire.

Ceci devrait permettre de déterminer précisément les coûts et les moyens humains à mettre en oeuvre pour mener à bien une telle tâche.

4. Points à traiter d'aspects stratégiques

4.1 Gestion prévisionnelle du spectre

4.1.1 constat

Une constatation a été faite au cours d'entretiens. Les engagements pris dans le passé ont été souvent modifiés, en ce sens que la pratique a imposé et des raccourcissements des délais et des augmentations de largeurs de bandes à réaffecter. Cette démarche s'apparente à un processus à cliquet sans retour : dès qu'une bande est rendue disponible, de nombreuses raisons, toutes aussi bonnes les unes que les autres,

poussent à demander une nouvelle bande.

Or, les services de radiocommunications semblent se multiplier : services mobiles à largeurs de bandes variables y compris le multimédia, les boucles locales radio, la convergence fixe - mobile....

La décision ERC comprend, elle aussi, un engagement flou sur le spectre à rendre disponible en 2005, puisqu'aucune valeur n'est fixée. Il apparaît néanmoins que la totalité des bandes actuellement définies devrait effectivement pouvoir être rendue disponible.

De plus, il est déjà question d'allouer de nouvelles bandes à l'UMTS, et cette question est inscrite à l'ordre du jour de la CMR 99.

4.1.2 Visions stratégiques

Le Ministère de la Défense a fait parvenir à l'Agence nationale des fréquences un projet de planification à long terme des bandes de fréquences concernées ainsi que le coût prévisionnel des réaménagements de fréquences induits⁽⁷⁾.

En ce qui concerne les télécommunications « commerciales »⁽⁸⁾, les accords de 1991 entre le ministère des Postes et Télécommunications et le ministère de la Défense étaient relatifs aux bandes 884-915 Mhz et 929-960 Mhz, d'une part, et aux bandes 1700- 2100 Mhz, d'autre part. Il convient de noter que les modalités d'application ont varié au cours du temps, et qu'il n'y a pas eu de mise à jour.

En ce qui concerne l'UMTS, la décision ERC (2x40 MHz) semble provenir de l'affirmation selon laquelle, pour qu'il y ait concurrence, il faut deux opérateurs ; chacun d'eux disposant de 2x20 MHz.

Il convient, en un premier temps, de vérifier cette assertion.

Mais il convient de se rendre compte que cela signifie qu'un choix fondamental a, de fait, été pris quant au nombre d'opérateurs susceptibles d'obtenir une licence, à savoir 2.

Est-ce bien le cas ?

Et s'il était souhaitable d'augmenter ce nombre d'opérateurs ? Il est possible de prendre comme référence le nombre actuel d'opérateurs GSM, à savoir 3. Il est, aussi possible de vouloir ouvrir davantage le marché et d'être disposé à offrir 4 licences.

Quelles bandes de fréquences faut-il alors rendre disponibles⁽⁹⁾ ?

Une décision stratégique doit être prise relative au nombre d'opérateurs qui seront autorisés. Une gestion prévisionnelle crédible du spectre pourra ainsi être réalisée aussi bien en terme de bandes de fréquences concernées qu'en terme de pérennité des décisions prises.

4.2 Financement

Les réaménagements sont coûteux. Les sommes concernées ne se chiffrent pas en quelques millions de francs, mais en **centaines de millions de francs**. C'est un niveau financier dont il faut être conscient.

Il convient de distinguer les redevances annuelles (de l'ordre de 40 MF pour les opérateurs actuels de radiotéléphones) d'un paiement initial pour mise à disposition des ressources rares que les bandes de fréquences.

4.2.1 Financement par opération

Il est envisageable de procéder opération par opération et de traiter le cas spécifique des bandes de fréquences UMTS.

4.2.1.1 Financement provenant de bandes GSM 900 et DCS 1800

Un précédent rapport⁽¹⁰⁾, traitant de la nécessité de libérer des fréquences dans les bandes du DCS 1800, mentionnait que Bouygues Telecom avait déjà financé le ministère de la Défense pour des réaménagements. Il apparaît donc juste de faire payer France Télécom et Cegetel pour des bandes de fréquences similaires. L'objectif final qui pourrait être adopté, est qu'à terme, les trois opérateurs devraient, pour préserver une concurrence équitable, disposer des mêmes capacités d'écoulement du trafic,

c'est-à-dire, typiquement, des mêmes largeurs de bandes de fréquences. Une option simple et égalitaire serait de faire payer à France Télécom et à Cegetel la même somme que Bouygues Telecom a déjà payée.

4.2.1.2 Financement provenant des bandes UMTS elles-mêmes

Les services UMTS sont décrits comme devant prolonger et amplifier le succès actuel des radiotéléphones. Les acteurs, notamment les opérateurs, devraient donc être avides de disposer de bandes de fréquences.

Il convient préciser les règles fondamentales en matière d'octroi de licences : mise aux enchères ou valeurs déterminées, accès ou non des opérateurs actuels à ces bandes et d'autres considérations (qui sortent du cadre de cette étude).

Mais ne serait-il pas envisageable de définir rapidement ces clauses pour être à même de les octroyer moyennant un paiement initial pouvant alors être utilisé pour des réaménagements⁽¹¹⁾ ?

4.2.2 Politique de l'Etat

Une autre possibilité à envisager est de construire une politique de l'Etat dans son rôle de gestionnaire du patrimoine public.

En effet, les fréquences appartiennent au domaine public de l'Etat, et il est concevable l'Etat prenne à sa charge la mise à disposition des fréquences, selon un schéma défini, et se fasse rémunérer, ultérieurement, pour leur mise à disposition. Une telle opération serait sans doute fortement rémunératrice.

4.2.3 Compte tenu de l'ampleur des sommes en jeu, ne conviendrait-il pas de mettre en oeuvre l'ensemble des diverses possibilités évoquées ?

Notes fin de page :

- (1) CAMR : Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications de l'UIT (Union Internationale des Télécommunications), qui deviendra, à partir de 1993, CMR par suppression du qualificatif « Administrative ».

(2) (2) RR : Règlement des Radiocommunications (règlement qui a valeur de traité international).

(3) ERC : European Radiocommunications committee.

(4) CEPT : Conférence Européenne des Postes et Télécommunications.

(5) L'annexe 1 donne une présentation de ces bandes. Le segment terrestre comprend une double bande appairée de 2x60MHz (1920-1980, 2110-2170 MHz) et 35 MHz non appairés (1900-1920 et 2010-2025 MHz).

(6) Il pourrait même être alors envisagé de mettre en oeuvre la totalité de la décision ERC (cf point 1.1 et la note 4).

(7) Le ministère de la Défense, en la personne du Vice-Amiral Naquet-Radiguet agissant au nom du Général d'armée aérienne J. Ph. Douin, chef d'état major des armées, a fait parvenir au Directeur général de l'Agence nationale des fréquences Monsieur J. M. Chaduc une note montrant que ce ministère était parfaitement conscient des évolutions en cours et chiffrant à 630 MF la libéralisation des bandes DCS 1800, DECT et UMTS, à savoir la bande 1700 - 2100 MHz sur une période allant de 1999 à 2005.

(8) L'adjectif commercial est utilisé à défaut d'autre qualificatif, l'adjectif « civil » recouvrant d'autres domaines.

(9) Deux remarques peuvent être faites à ce sujet :

- que l'allocation des ressources (ici les fréquences qui représentent une denrée excessivement rare et convoitée) soit corrélée de manière réelle avec les besoins :
- que le partage géographique de ces mêmes ressources soit systématiquement envisagé, en prenant justement en compte les besoins en trafic, (en simplifiant il est possible de dire que les besoins des radiocommunications « commerciales » sont plus importants dans les agglomérations qu'en zones rurales, alors que cela semble être l'inverse pour les radiocommunications militaires).

(10) Rapport N° III.3.97 de juin 1997 « La politique en matière de licences nouvelles pour le DCS 1800, répercussions des perspectives de saturation des fréquences GSM (900 MHz) » de Monsieur F. Platet.

(11) Le rapporteur est conscient de ne pas avoir étudié la faisabilité de cette proposition, en terme législatifs, réglementaires et juridiques, ceci sortant du cadre du présent rapport.

II. UMTS (Universal Mobile Telecommunicati on System) : présentation générale (juillet 1998)

1. Concept

1.1 Rappels généraux

Dans le cadre général de la mobilité, deux composantes sont habituellement distinguées, une composante terrestre et une composante spatiale⁽¹⁾. La composante terrestre recouvre plusieurs types de réseaux, comme les réseaux indépendants (desservant une flotte relativement restreinte) ou encore les réseaux cellulaires (pour desservir un marché de masse).

De plus, un autre type de mobilité est considérée, la mobilité « réduite ». Dans cette dernière catégorie, il est possible de citer les téléphones ou les PABX sans cordon (ou sans fil) ou encore les réseaux d'entreprise.

Ces réseaux supportent plusieurs services, transmission de la voix, transmission de données (circuits ou paquets), localisation (GPS), etc.

1.2 UMTS

Les réflexions sur l'UMTS ont commencé en 1989, mais c'est en 1996 que la définition actuelle a pris corps, fondée sur le concept de Global Multimedia Mobility (GMM).

Cette définition peut se décliner de la façon suivante :

- une nouvelle génération pour un marché de masse sans rupture avec la 2^{ème} génération (le GSM) et en continuité, à savoir :

- réutilisation d'infrastructures et séparation entre réseaux d'accès et réseaux de transport (notion d'interface A du GSM) ; cela peut conduire à la possibilité d'offrir la nouvelle interface air (voir 4-2) sur un coeur de réseau GSM pour le seul service de la voix.
- continuité de services, c'est-à-dire repli possible en mode GSM dans les zones non couvertes par l'UMTS pendant la phase de déploiement ;

- ayant pour ambition d'offrir tout type de service, depuis le service téléphonique jusqu'aux services multimédia en passant par les transmissions de données, en mode circuit ou en mode paquet (et notamment en mode IP)⁽²⁾,
- dans un contexte de convergence des réseaux fixes, mobiles et satellitaires,
- offrant une mobilité « totale », à savoir :

- mobilité à grande échelle ou mobilité réduite,
- mobilité du terminal (l'utilisateur peut se déplacer avec son terminal),
- mobilité personnelle (l'utilisateur peut utiliser différents terminaux) ;

- conservant toutes les possibilités offertes à l'utilisateur au cours de sa mobilité, à savoir :

- accès aux mêmes services,
- conservation de son profil.

2. Rappels sur le GSM

Par GSM, il faut entendre aujourd'hui aussi bien les systèmes fonctionnant dans les bandes de fréquences à 900 MHz que ceux fonctionnant dans les bandes de fréquences à 1800 MHz (autrement désigné sous le vocable de DCS 1800).

2.1 Facteurs de succès

Il est généralement admis que le succès du GSM est dû aux facteurs suivants :

- l'existence d'un marché ;
- l'allocation de bandes de fréquences, au niveau mondial et au niveau européen, bien antérieurement à la définition du système ;
- la définition, au niveau européen, des services et des normalisations techniques correspondantes (normes GSM définies à l'ETSI), activement soutenus par les partenaires (Industriels et opérateurs). ⁽³⁾
- le fait que le régulateur, comme suite à une directive de la Commission européenne, ait imposé, dans les licences, la norme GSM.

2.2 Développement du GSM

Dans sa phase initiale le GSM offrait le service téléphonique (transport de la voix, avec une qualité médiocre) et la transmission de données synchrone à faible débit (9,6 kbit/s). C'est cette phase qui est commercialisée actuellement. Mais en parallèle, des améliorations ont été définies, et la phase actuelle de normalisation (dite phase 2+) comporte notamment :

- Une qualité améliorée du transport de la voix ;
- des améliorations sensibles des fonctionnalités offertes par la carte SIM ;
- le service support HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) de transmission de données jusqu'à 64 kbit/s ;
- le service support GPRS (Global Packet

Radio Service) de transport du protocole IP (Internet), jusqu'à un débit de 170 kbit/s, au prix, néanmoins, d'un développement complémentaire du réseau ;

- et ceci est complété par le protocole EDGE (Enhanced Data rate for the GSM Evolution) soutenu par Ericsson qui permettra de monter jusqu'à des débits de 384 kbit/s pour des déplacements lents.

La mise en service de ces améliorations sont prévues commencer en 1999 et s'échelonner sur environ deux ans, d'où une difficulté possible de crédibilité si l'UMTS est vraiment mis en service en 2002.

Par ailleurs, il faut bien noter que les bandes de fréquences allouées internationalement au GSM devraient permettre de couvrir largement le marché du « téléphone mobile pour tous ». Elles devraient même être trop importantes.

3. L'UMTS : nouvelle génération

Ce sont les japonais, et notamment NTTDoComMo, qui apparaissent être les éléments moteurs. En effet, le GSM est un succès mondial qui barre l'exportation de leur propre système. Ils ont donc hâte de voir apparaître sur le marché de nouveaux équipements qui rendraient (commerciallement) le GSM obsolète. Il est alors possible de penser que l'UMTS pourrait ne pas être une vraie 3^{ème} génération mais simplement un concurrent du GSM phase 2+.

La société américaine Qualcomm est aussi élément moteur car les nouvelles interfaces air utiliseront de nombreux brevets lui appartenant.

Enfin, les deux principaux constructeurs mondiaux du GSM - Ericsson et Nokia - sont prêts, pour conserver leur primauté, à développer tout nouveau système. Il importe alors de veiller pour que l'UMTS soit une vraie nouveauté par rapport au GSM, et notamment adresse

des parts de marché différentes. Le « concept » ne recouvre pas simplement une dispute intellectuelle mais représente un enjeu réel.

Les deux dates clés, en Europe, sont :

- 1^{er} janvier 2000 : le schéma d'attribution des licences et leur contenu devrait avoir été fixés par les Etats.
- 1^{er} janvier 2002 : les opérateurs UMTS doivent être en mesure d'ouvrir leur réseau et d'offrir les services correspondants.

4. Normalisation

4.1 Services

En terme de services offerts, il est question de :

- Circuits et paquets ;
- De débits binaires variables, symétriques et asymétriques,
 - 2 Mbit/s pour des demandes instantanées, pour des mobiles lents,
 - 384 kbit/s pour la plupart des applications multimédia,
 - 144 kbit/s pour des applications accompagnées de mobilité très rapide,
 - 16 kbit/s pour la voix et les applications associées.
- Services offerts par les réseaux intelligents et le 'Virtual Home Environment'

Pour le réglementeur, le point à éviter est d'ouvrir une simple concurrence directe avec les opérateurs GSM en place.

Cela peut très bien se traduire, comme pour le GSM, par l'obligation faite par le réglementeur d'utiliser la norme UMTS mais aussi d'adresser, sous une forme à définir, des marchés nouveaux en

fournissant des services multimédia nouveaux.

4.2 Interface air

Cette interface air, encore appelée UTRA⁽⁴⁾, présente deux variantes au plan européen : le W-CDMA et le TD-CDMA. Le premier étant plus développée que le second, il semble avoir un avantage initial certain⁽⁵⁾. Néanmoins il reste à vérifier l'adéquation des deux interfaces à la symétrie ou à l'asymétrie des trafics envisagés et à définir la « canalisation » du spectre correspondant en fonction du mode duplex (FDD ou TDD). L'ETSI travaille actuellement sur le rapprochement, autant que faire se peut, des paramètres des deux variantes. Cette interface air correspond au réseau d'accès à différents réseaux « coeur » tels que :

- Le sous-système réseau GSM y compris la variante GPRS,
- Le RNIS,
- Internet, dont la normalisation s'effectue au sein de l'IETF⁽⁶⁾ qui est un organisme spécifique.

4.3 Architecture

La normalisation est poussée relativement loin, pour offrir, aux utilisateurs, une mobilité « totale » (voir § 1.2) et, aux opérateurs, une possibilité de diversification de leurs approvisionnements.

4.4 Remarque

La normalisation se révèle être efficace car les forces de désunion (par exemple la concurrence) sont largement contrebalancées par les forces de cohésion telles que l'intérêt qu'y trouvent les industriels et les opérateurs, le poids acquis par la Commission européenne et le réglementeur national par l'imposition d'une norme dans les licences.

5. Convergence des services

L'UMTS, par la définition même des services offerts, continue de poser la question de la fourniture de services sous tutelle de différents organismes de régulation (cf téléphone et Internet sur le "câble"), mais à une échelle plus importante.

Les acteurs du domaine audiovisuel grand public, regroupés, par exemple au sein du forum DAVIC (Digital AudioVisual Council), développent également des concepts offrant des services interactifs de diffusion multimédia dans le contexte d'une mobilité réduite.

6. Convergence des réseaux

L'UMTS se place dans le contexte de convergence des réseaux.

Il faut bien constater que la convergence entre la composante terrestre et la composante spatiale n'est pas vraiment réalisée. La seule possibilité semblant pouvoir être offerte est le transfert automatique de réseau.

Néanmoins, la convergence fixe - mobile, pour la composante terrestre, est déjà d'actualité avec des offres de PABX GSM sans cordon.

Il convient alors de choisir entre les deux options suivantes :

- l'UMTS correspond au seul service mobile (ce qui implique qu'une utilisation domestique est facturée comme une utilisation mobile) ;
- l'UMTS correspond au service mobile et sans cordon (ou sans fil), et la notion de UMTS-CTS⁽⁷⁾ est en cours de développement.

La difficulté sous-jacente réside dans le positionnement des opérateurs et des installateurs privés : soit les opérateurs ont la maîtrise des installateurs à cause de la planification des fréquences, soit le régulateur réserve des bandes de fréquences aux installateurs.

En terme de licences mobiles et/ou fixes, le réglementeur peut être amené à reconnaître l'impossibilité d'en limiter la

portée, et d'octroyer une seule licence pour les deux types de services.

7. Continuité de service avec le GSM

Cela implique l'itinérance nationale entre l'opérateur UMTS, en cours de déploiement de son réseau et un opérateur GSM, pour pouvoir effectuer un repli du service offert en mode GSM sur les zones non couvertes par l'opérateur UMTS.

Cela implique le développement de terminaux bi-bandes et bi-modes. Pour les opérateurs GSM, cette question ne devrait pas faire de difficultés. Par contre pour de nouveaux entrants, la réglementation devra être adaptée.

8. Modèle d'entreprise

Les principaux acteurs qu'il est possible de distinguer sont :

- les fournisseurs de contenu,
- les fournisseurs de services à valeur ajoutée (animation et agrégation des contenus),
- les équipementiers,
- les opérateurs du réseau d'accès et ceux des réseaux coeurs,
- les sociétés de commercialisation des services.

La vitalité des acteurs du domaine est une condition essentielle du développement du marché.

Ne convient-il pas d'identifier les éléments nécessaires à leur émergence ou à leur viabilité, et notamment les interfaces claires et ouvertes ?

De plus, l'économie globale du système peut être approchée, et notamment les méthodes de facturation.

En tant que de besoin, de tels éléments pourraient être intégrés à la réglementation.

9. Opérateurs

Le nombre d'opérateurs que le gouvernement entend voir se développer sur le territoire national, ainsi que les modalités d'attribution des licences et des ressources rares associées, sont des questions de première importance.

Les points suivants peuvent être envisagés :

- y-a-t-il lieu de favoriser l'émergence d'opérateurs régionaux et / ou spécialisés dans la fourniture de services multimédia innovants ?
- y-a-t-il lieu de permettre aux opérateurs GSM d'être candidat à une licence UMTS ?
- si de nouveaux entrants sont autorisés, deux questions peuvent se poser :

- quel accès aux bandes de fréquences GSM permettre ?
- quelle modalité imposer aux opérateurs GSM pour permettre la continuité de service ?

- pm : faut-il envisager un partage autoritaire des ressources rares comme les infrastructures ou encore le spectre des fréquences (en autorisant, par exemple un seul opérateur pour exploiter les fréquences et les mettre à disposition d'opérateurs de services) ?
- quel est le nombre d'opérateurs que le régulateur désire voir opérer sur le territoire national ?

Une remarque peut être faite relative au caractère national des opérateurs, même si certains d'entre eux prennent des participations dans des opérateurs étrangers.

10. Spectre des fréquences

Se trouve en annexe, un récapitulatif des largeurs de bandes de fréquences déjà allouées au titre du GSM et du DECT, de celles déjà allouées à l'UMTS et de celles demandées en supplément par l'UMTS Forum.

10.1 Décisions actuelles

Des propositions sont faites relatives au spectre de fréquences nécessaire, à savoir une allocation de 155 MHz, dont au moins 80 MHz pour permettre une ouverture commerciale au plus tard le 1.1.2002. Ces propositions se fondent

sur des hypothèses de marché parfaitement arbitraires, mais il apparaît impossible de faire autrement.

Les largeurs de bandes de fréquences demandées dans un premier temps semble raisonnables, (même si celles qui ont été allouées au système GSM apparaissent maintenant, avec les progrès accomplis dans le domaine de l'efficacité spectrale, trop importantes). De toutes façons, ces largeurs de bandes résultent d'accords mondiaux.

Les questions qui se posent alors sont :

- l'adéquation de ces largeurs de bandes avec le nombre d'opérateurs souhaité ;
- le processus de mise à disposition des fréquences : typiquement, une largeur de bandes relativement faible sur tout le territoire, ou une largeur de bandes importante avec un déploiement en « tâches de léopard ».
- le réaménagement, pour l'UMTS, des bandes de fréquences GSM, non utilisées pour ce service.

10.2 Extension

La Conférence Mondiale des Radiocommunications de l'Union Internationale des télécommunications se réunira l'année prochaine. Figure notamment à son ordre du jour l'examen de l'extension des bandes de fréquences allouées à l'UMTS.

Dans le cadre de la coordination européenne, un questionnaire a été envoyée, par l'ERC⁽⁸⁾, aux organismes nationaux chargés de la gestion des fréquences et l'Agence nationale des fréquences, après consultation, a répondu dernièrement.

10.3 Valorisation du spectre

· En premier lieu, il s'agit de déterminer le niveau de la valeur. Divers paramètres peuvent être pris en considération et en particulier :

- le coût de gestion administrative et celui du contrôle (typiquement, le coût de fonctionnement de l'ANFR) ;
- le coût de réaménagement du spectre, c'est-à-dire le coûts de transfert des

liaisons
correspondantes ;
· d'éventuels coûts de
recherche d'amélioration
de l'efficacité spectrale
des techniques de
compression et de
modulations. Il convient
de remarquer que le
paiement peut ne pas
être une méthode
correcte de gestion de
cette efficacité sur le
terrain. Le caractère de
limitation du spectre
effectivement disponible
semble être un facteur
suffisant.

U
n

p
o
i
n
t

p
a
r
t
i
c
u
l
i
e
r

e
s
t

r
e
l
a
t
i
f

à

l
a

v
a
l

e
u
r

m
a
r
c
h
a
n
d
e
,

c
'
e
s
t
-
à
-
d
i
r
e

à

l
a

v
a
l
e
u
r

q
u
e

p
e
u
t

r
e
p
r
é
s
e
n
t
e
r

p
o
u
r

l'
o
p
é
r
a
t
e
u
r

l
a

p
o
s
s
e
s
s
i
o
n

d
u

d
r
o
i
t

d'
u
s
a
g
e

d
e
s

f
r
é
q
u
e
n

c
e
s

l
o
r
s

d
e

l
a

r
e
c
h
e
r
c
h
e

d
e

p
a
r
t
e
n
a
i
r
e
s

f
i
n
a
n
c
i
e
r
s
.

· En second lieu, les méthodes de financement doivent être définies. Il peut s'agir de paiement initial (genre pas-de-porte) et / ou de paiements échelonnés constants ou variables (par exemple fonction du chiffre d'affaires).

10.4 Fonds de réaménagement du spectre

La mission N° IV.10 du Comité de l'Inspection correspond à ce sujet, mais aucun document n'a encore été édité.

L'agence nationale des fréquences « évalue le coût des opérations de réaménagement du spectre des fréquences radioélectriques, en établit un calendrier de réalisations, veille à sa mise en oeuvre et gère les crédits destinés à ce réaménagement » par l'intermédiaire d'un fonds.

Les bandes de fréquences concernées par l'UMTS sont actuellement utilisées par le Ministère de la Défense et France Télécom pour des faisceaux hertziens d'infrastructure et par l'Espace pour l'exploration de la terre, l'exploitation et la recherche spatiales.

11. Licences

Il semble actuellement accepté que les directives européennes suivantes devraient s'appliquer :

- la directive n° 97/13/EC du 10 avril 1997, relative aux licences proprement dites ;
- la directive n° 97/33/CE du 30 juin 1997, relative à l'interconnexion ;
- la directive n° 96/2CE du 16 janvier 1996, relative aux mobiles.

Cependant, il est quelquefois estimé que ces directives laissent un trop grand nombre de paramètres à la discrétion des Etats ; aussi peut être ressenti le besoin d'harmoniser et/ou de coordonner à l'intérieur de l'Europe.

Une Décision du Conseil et du Parlement Européen devrait être prochainement signée, qui instaure notamment une procédure de comitologie, en relation avec la CEPT et l'ETSI, pour faire évoluer, en tant que de besoin, le cadre réglementaire.

Deux questions peuvent se poser, qui concernent :

- le type de licence :

- licence expérimentale ;
- licence de transition (expérimentale transformable) ;
- licence définitive.

- le mode d'attribution des licences, relié au mode d'attribution des ressources rares, comme les fréquences : faut-il mettre en oeuvre une méthode fondée sur des enchères ou une méthode fondée sur une comparaison objective entre plusieurs offres ? Dans le dernier cas, la difficulté est de fixer le prix des bandes de fréquences et, dans les deux cas de le partager entre le paiement immédiat (pas-de-porte) et le paiement échelonné (redevances).

12. Couverture

La méthode de déploiement sur le territoire national peut ne pas être fixée. Il est loisible pour le réglementeur de laisser faire les forces du marché, et de fixer simplement des objectifs de couverture à moyen terme.

Une telle option suppose que la décision a été prise de ne pas considérer l'UMTS comme faisant partie du service universel, bien qu'il puisse jouer un rôle important dans l'aménagement du territoire.

Par ailleurs, un aspect relatif à l'environnement est à prendre en compte, qui traite des infrastructures, et plus particulièrement des pylônes et de leur multiplication sur le territoire.

13. Terminaux

L'agrément des terminaux et leur libre circulation font partie de la définition du service.

La proposition de nouvelle directive européenne RTTE (on Radio and Telecommunications Terminal Equipment and the mutual recognition of their conformity) devrait être bien adaptée. Il convient néanmoins d'examiner cette question dans une optique mondiale.

Par ailleurs, au sein du MoU GSM s'exercent deux activités concernant les terminaux. D'une part, une incitation à développer des équipements de mesures et de contrôles des terminaux, notamment dans le cadre de leur agrément. D'autre part, l'exploitation de la base de données de numéros d'identification des terminaux (IEMI), à des fins de gestion opérationnelle par les opérateurs.

Par ailleurs, il faut noter le démarrage, dans le GSM, des services de transmission de données qui conduit à une diversification des configurations des terminaux. Il est possible de citer :

- les terminaux intégrés ;
- les PDA (Personal Digital Assistant) associés à un portable GSM ;
- les micro-ordinateurs portables associés à un portable GSM ;
- les micro-ordinateurs portables comprenant une émulation du terminal GSM sur une carte PC.

A ceci, il faut ajouter les développements en cours dans le cadre de la visiophonie de terminaux à camera orientable pour pouvoir répondre aux deux préoccupations suivantes :

- « Me vois-tu ? », utilisation classique de la caméra tournée vers soi,
- « Vois-tu ce que je vois ? », utilisation de type reportage.

14. Facteurs de succès

En examinant les quatre facteurs de succès qui ont pu être retenus pour le système GSM, il est possible de faire les remarques suivantes :

- l'existence du marché n'est nullement démontrée. La confiance montrée actuellement provient de deux facteurs, et est fondée sur leur réunion au sein d'un même système :

- le succès du GSM, c'est-à-dire l'existence d'un marché pour des terminaux portables ;
- le succès d'Internet, dont les taux de croissance ne faiblissent pas.

- l'allocation des bandes de fréquences représente un sujet sensible et il semble bien que l'objectif de certains organismes soit principalement d'obtenir du régulateur la mise à disposition de bandes de fréquences. Le processus a démarré en France, mais il faut l'accompagner (cf § 3.7.3)

- La normalisation est en cours au sein de l'ETSI. Les résultats seront présentés à l'UIT car l'UMTS s'inscrivant dans la famille IMT 2000⁽²⁾ peut obtenir ainsi un statut mondial.

- Le dernier point est relatif à une réglementation adaptée et imposant la norme. Une proposition de Décision du Conseil et du Parlement européen est en cours d'examen.

Notes de fin de page :

(1) La composante spatiale, dont la problématique est spécifique, ne fait pas l'objet de cette note.

(2) Une distinction peut être faite entre services de type télécommunication (tels que « services support » ou encore « téléservices ») et services de type

Internet : notamment les instances de normalisation correspondantes sont différentes.

(3) Cette normalisation s'est principalement exercée dans deux domaines :

- itinérance et services (cf les interfaces MAP et CAP ainsi que l'interface SIM-ME).
- industriel, dans la fourniture des terminaux et des infrastructures (cf l'interface air et l'interface A).

(4) UTRA : UMTS Terrestrial Radio Interface.

(5) Un des points importants est relatif au droit de propriété intellectuelle.

(6) IEFT : Internet Engineering Task Force.

(7) CTS : Cordless Telephone System.

(8) ERC : European Radio Committee (organisme de la CEPT).

(9) IMT 2000 : International Mobile Télécommunications 2000.

III. Note d'étape n°1 relative à l'UMTS (septembre 1998)

Le rapporteur propose, au lieu de faire paraître un rapport complet mais prenant un temps certain à élaborer, de rédiger, en tant que de besoin, une note de présentation des points estimés être les plus cruciaux du moment ainsi que des propositions correspondantes.

Dans cette optique, il apparaît possible de dégager, dès à présent, après des entretiens tenus avec quelques acteurs du domaine, trois points qui demandent à être pris en compte dès maintenant :

- Le modèle d'entreprise ;
- Le spectre des fréquences ;
- Une consultation.
- Remarque : la note en date de juillet 1998, jointe en annexe, reprend la présentation de l'UMTS faite au Conseil général des technologies en mai dernier.

1. Contexte général

Le contexte mondial⁽¹⁾

Les japonais, et notamment NTT Docomo sont les éléments moteurs et espèrent ainsi reprendre pied sur le marché des

mobiles. L'UMTS alors peut consister en une simple nouvelle génération de téléphones portables pour concurrencer le GSM.

L'UIT a mis depuis 1992 ce sujet à l'étude. Cela concerne aussi bien la définition du système et des services correspondants (au sein de l'UIT-T) que l'allocation des bandes de fréquences (au sein de l'UIT-R).

Le marché est incertain et le positionnement des acteurs divers.

Les opérateurs en France

Les opérateurs actuels de radiocommunications GSM ne semblent pas particulièrement demandeurs de se lancer dans un marché aussi incertain. Le marché actuel du radio téléphone est fortement porteur et il leur faut rentabiliser les investissements consentis. De plus les évolutions en cours du système GSM devraient permettre de rendre de nouveaux services, notamment en transmission de données.

Les constructeurs

Ericsson, qui détient plus de 35 % du marché, veut continuer à être le leader mondial, et semble prêt à développer une nouvelle génération de téléphones en relation avec les japonais et leur industrie.

Nokia détient 10 % du marché, et les autres constructeurs se partagent le reste. Par exemple, Alcatel ne détient que 4 % du marché.

Qualcomm détient un certain nombre de brevets essentiels, incontournables dans l'état actuel

des discussions et des accords relatifs à la normalisation.

2. *Modèle d'entreprise*

Le modèle d'entreprise, parfois appelé chaîne de la valeur ajoutée, décrit l'ensemble des acteurs du domaine et leur rôle respectif.

Or, un modèle unique semble bien ne pas répondre aux finalités diverses qui peuvent être envisagées mais bien différents modèles : ainsi le modèle économique tend à décrire les différentes sociétés qui concourent à la fourniture des services, alors que le modèle normatif décrit les différentes interfaces techniques. Un modèle est autre qui décrit les entités et les fonctionnalités à prendre en compte par le réglementeur.

Mais cela n'est pas suffisant. En effet, les services eux-mêmes ne sont pas clairement définis et les fonctions que les fournisseurs de services pourraient remplir ne le sont pas non plus. Il est, néanmoins, possible de trouver des exemples dans le système Minitel ou encore dans le réseau Internet. Cependant le système UMTS va au-delà, puisque gérant aussi la mobilité.

2.1 Préliminaire

Il semble bien qu'aucun modèle d'entreprise n'a été élaboré pour Internet ou pour le GSM, ni pour les services à valeur ajoutée que ces systèmes peuvent supporter⁽²⁾.

Il apparaît néanmoins, que le système UMTS devrait présenter une complexité importante, puisque destiné à offrir des services multimédia, dont des

services Internet mais pas
uniquement limités à ceux-ci.

2.2 Exposé de la situation

Le nombre d'acteurs devrait être grand. Il semble que l'on puisse distinguer :

- des opérateurs de télécommunications, exploitants d'infrastructures lourdes demandant des investissements importants ;
- des fournisseurs de services à valeur ajoutée faisant le lien entre les opérateurs d'infrastructure et les fournisseurs de contenu ;
- des fournisseurs de services commercialisant des offres adaptées aux différents segments du marché.

La vitalité des acteurs du domaine est une condition essentielle du développement du marché. Ne convient-il pas d'identifier les éléments nécessaires à leur émergence et à leur viabilité ? Faut-il alors réglementer ?

- Faut-il imposer ou non que des interfaces entre différents acteurs soient normalisées ?
- Faut-il imposer ou non des obligations, notamment en terme d'interconnexion ?

Par ailleurs, l'UMTS est destiné à un développement mondial. Un modèle d'entreprise ne saurait être purement national.

Néanmoins, les réflexions anglo-saxonnes, actuellement en cours, ne sauraient, ipso facto, devenir la norme la mieux adaptée au marché national.

La problématique est délicate, car le modèle oblige à quitter le domaine purement télécommunications pour en arriver au contenu et à son traitement.⁽³⁾ Cela peut d'ailleurs

correspondre à examiner ce type de modèle pour tout système de communication et notamment ceux supportant des services larges bandes (accès ADSL, câble...).

2.3 Propositions

Il est préconisé aux pouvoirs publics de lancer, de manière officielle, l'étude des modèles d'entreprise.

La compréhension des différents processus est en effet du plus grand intérêt pour que le régulateur puisse prendre des décisions en connaissance de cause.

Le fait de lancer l'étude et de le faire connaître constituent un signal certain, auprès des professionnels, de la volonté de développer harmonieusement ce marché. De plus, un tel signal devrait intéresser les acteurs, comme les utilisateurs et les serveurs, qui ne se sont pas encore vraiment manifestés.

3. *Spectre des fréquences*

3.1 Bandes de fréquences (notion de court terme)

3.1.1 *Exposé de la situation*

Les bandes fréquences concernées sont actuellement affectées à l'ART pour France Télécom et au ministère de la Défense. Elles sont utilisées dans la constitution de liaisons d'infrastructure en faisceaux hertziens. Par ailleurs, une partie de ces bandes est aussi affectée

à des services de l'Espace.

La décision ERC⁽⁴⁾, que la France n'a pas encore signée, demande aux Etats de mettre à disposition 2x40 MHz dans les bandes réservées de manière mondiale à l'UMTS.

La libération de 2x40 MHz correspond à la suppression de 4 ou 5 canaux sur 6 des faisceaux hertziens concernés. Par suite, il est normal de supprimer totalement l'artère correspondante et, par là même, de libérer la totalité de la bande, à savoir 155 MHz.

La libération des bandes de fréquences ne pourra se faire que par " zones " correspondant à la suppression des faisceaux hertziens concernés. Et ceci s'accorde avec les indications du marketing demandant un déploiement par " taches " de léopard en commençant par les " zones " les plus rentables.

Il semble bien, en outre, que les services de l'Espace et l'UMTS, dans les bandes concernées, peuvent coexister sans brouillage préjudiciable (assertion à vérifier néanmoins de près).

Enfin il convient de signaler que, d'une part, le ministère de la Défense a proposé un programme de libération de bandes par suppression de faisceaux hertziens et, d'autre part, France Télécom s'est déjà engagée à restituer la bande qu'elle utilise pour 2005. Il apparaît néanmoins que la totalité de l'opération n'est pas encore claire ; par exemple, les bandes de fréquences d'accueil pour de nouveaux faisceaux hertziens ne sont pas complètement déterminées, ni allouées ; ou encore, les zones à dégager ne sont pas encore fixées, ni le

calendrier correspondant ; de plus France Télécom, au cours de la réunion CCR/UMTS⁽⁵⁾ du 27 août 1998 a fait savoir qu'elle ne pouvait, actuellement, s'engager sur aucun calendrier de dégagement.

Il convient de rappeler ici le projet de décision du Conseil et du Parlement européens, auquel la France souscrit, indiquant que « Les Etats membres doivent prendre toutes les dispositions nécessaires afin de permettre l'introduction coordonnée et progressive de services UMTS sur leur territoire au plus tard le 1^{er} janvier 2002 . Cela suppose la mise à disposition de fréquences avant cette date, pour permettre aux opérateurs concernés de réaliser les tests technico-commerciaux indispensables.

3.1.2 Propositions

Les propositions s'articulent autour de deux points complémentaires : la libération des fréquences et le fonds de réaménagement du spectre.

3.1.2.1 Libération des fréquences

Accepter et faire connaître que le déploiement se fera par " taches de léopard ", ce qui n'exclut pas la prise en compte, à terme, de considérations relatives à l'aménagement du territoire.

Vérifier avec l'Agence nationale des fréquences que les programmations en cours sont compatibles avec les engagements pris, et permettent, de plus, la libération de la totalité de la bande, dans les taches de léopard, et le faire connaître, en précisant bien que :

- le déploiement se fera suivant un ordre géographique qui sera établi en concertation avec la profession ;
- cette démarche ne préjuge ni du nombre d'opérateurs ni de la largeur de bandes affectée à chacun d'eux (largeur pouvant être variable suivant le marché ou les demandes des opérateurs eux-mêmes) ;
- cette démarche ne préjuge pas du mode d'organisation des bandes (par exemple, appariement ou non).

3.1.2.2 Fonds de réaménagement du spectre

Veiller à ce que les dotations en crédit du fonds de réaménagement du spectre génèrent les crédits budgétaires nécessaires au dégagement des faisceaux hertziens du ministère de la Défense.

Suivre le réaménagement par l'Agence nationale des fréquences (déménagement et ré-allocation, en tant que de besoin, de nouvelles bandes) des fréquences du ministère de la Défense et de France Télécom. France Télécom s'est déjà engagée à libérer la totalité de ses fréquences sur l'ensemble du territoire pour 2005, et, en conséquence, elle ne devrait bénéficier d'aucun financement particulier.

3.2 Programme (notion de long terme)

3.2.1 Exposé de la situation

Une des leçons du passé est que le manque de plan à long terme

d'utilisation des fréquences a été un frein sérieux au développement des radiocommunications.

Par ailleurs, il convient de donner une visibilité au marché tant en ce qui concerne les opérateurs et les fournisseurs de services que les investisseurs.

Enfin, il convient de prévenir les goulots d'étranglement et de pouvoir libérer le spectre que le trafic demande.

Une remarque importante peut être faite, qui est relative au dégagement complémentaire des bandes du GSM 1800 et leur attribution aux opérateurs GSM 900, sous l'égide de l'Autorité de régulation des télécommunications : il convient de continuer de suivre cette question, car de nouveaux besoins pourraient apparaître, tels que l'écoulement du trafic de données, le réaménagement possible pour l'UMTS ou encore l'accueil d'un nouvel entrant, aussi bien en GSM qu'en UMTS.

3.2.2 Propositions

Faire établir, sous l'égide de l'Agence nationale des fréquences et en relation avec le sous-groupe UMTS de la Commission consultative des Radiocommunications, la programmation de la mise à disposition du spectre sur plusieurs années (jusqu'à l'horizon 2005, voire 2010), en fonction des besoins du marché.

3.3 Valorisation

3.3.1 Exposé de la situation

Maintenant, grâce au recul nécessaire, l'expérience du GSM devrait servir de leçon. Il est en effet possible de constater que :

- les éléments d'établissement des montants réputés être couverts par les redevances des opérateurs semblent ne pas être connus ;
- l'utilisation des fréquences, au titre des autorisations, n'a pas donné lieu à un " pas de porte ", destiné au réaménagement du spectre sauf pour l'autorisation octroyée pour le DCS 1800 ;
- enfin, la redevance annuelle apparaît être d'un montant bien faible (en 1997, de l'ordre de 0,2% du CA).

Une étude relative à ce sujet est menée à la Direction des Postes et Télécommunications du Secrétariat d'Etat à l'Industrie. Ce qui suit peut alors être considéré comme une contribution.

3.3.2 Propositions

Etablir les éléments

La Directive 97/13/CE du Parlement Européen et du Conseil du 10 avril 1997 stipule, dans son article 11 que " les Etats membres veillent à ce que les taxes imposées aux entreprises au titre des procédures d'autorisation aient uniquement pour objet de couvrir les frais administratifs afférents à la délivrance, à la gestion, au contrôle et l'application des licences individuelles applicables ".

A ce titre, il convient de prendre en compte les coûts correspondants de l'Agence nationale des fréquences, y compris les frais occasionnés par les contrôles, et donc par les appareils de mesure et leur mise en _uvre, ainsi que les frais de normalisation nationale et internationale.

Cependant, il devrait pouvoir être envisagé, au titre de la gestion,

de prendre en compte les coûts de réaménagement des fréquences et donc l'abondement du fonds de réaménagement du spectre.

De plus, la Directive précise que " dans le cas de ressources rares, les Etats membres peuvent autoriser leurs autorités réglementaires nationales à imposer des redevances afin de tenir compte de la nécessité d'assurer une utilisation optimale de cette ressource. Ces redevances sont non discriminatoires et tiennent compte notamment de la nécessité de promouvoir le développement de services innovateurs et de la concurrence ".

La question qui se pose est la systématisation du paiement de l'usage du spectre dans le dessein d'en augmenter l'efficacité spectrale. Une remarque peut être faite, dans le cas du GSM, pour lequel la pénurie de fréquences a fortement contribué à cette augmentation.

A contrario, il faut noter que cela signifie qu'une taxe strictement fiscale pour abonder le Trésor pourrait ne pas être conforme à la Directive mentionnée plus haut.

Par ailleurs, l'expérience montre que le fait de détenir des droits d'usage de bandes de fréquences donne à l'opérateur concerné une possibilité importante de négociation financière, notamment lors de l'élaboration du capital et du tour de table correspondant. Une contrepartie reversée à l'Etat, pour la promotion et le développement de services innovateurs pourrait être envisagée comme, par exemple, un financement du

RNRT.

Enfin, il apparaît normal de fonder ces taxes sur la quantité de spectre allouée.

Etablir les modalités de paiement

Une grande majorité des personnes rencontrées refuse le système des enchères comme non contrôlable, discriminatoire puisque, sur un même marché, les coûts supportés par les uns seraient différents de ceux supportés par les autres, et ayant pour résultat d'entraver le marché.

Un critère financier de ce type - par exemple, proposition par le soumissionnaire de rémunération de l'usage du spectre - comme critère de sélection d'une procédure de comparaison d'offres est en fait équivalent à une enchère, car étant destiné à devenir rapidement le critère prépondérant.

A l'instar de ce qui a été fait pour le DCS 1800, un « pas de porte » pourrait être envisagé, qui correspondrait à l'abondement du fonds de réaménagement du spectre

Puis le principe d'une redevance étalée dans le temps devrait pouvoir être acceptée, selon des modalités pratiques à définir : redevances annuelles constantes ou progressives dans le temps (cette dernière modalité ne grevant pas les financements initiaux de l'opérateur au démarrage de la commercialisation).

4. Consultation

Une consultation, large et ouverte, sous l'égide du

ministère, pourrait être organisée qui permettrait aux différents acteurs de s'exprimer, ceux qui participent déjà à certains organes de concertation (par exemple, la Commission Consultative des Radiocommunications) comme ceux qui, jusqu'à maintenant, ont fait preuve d'une grande discrétion. En effet, les serveurs potentiels et les futurs usagers ne sont pratiquement pas intervenus jusqu'à maintenant. A cette occasion, un calendrier national qui permettrait de définir les points clés et les priorités correspondantes pourrait être établi.

5. Conclusion

Sera présenté, comme conclusion, un récapitulatif des propositions faites.

- **Modèle d'entreprise**
- La réalisation, sous l'égide de la Direction des Postes et Télécommunications, de l'étude des modèles d'entreprise possibles, chacun étant décrit en fonction de sa finalité (exprimée en terme économiques, de normalisation ou réglementaire) donnera un éclairage sur les processus de fonctionnement du marché et permettra de mieux cerner les enjeux réglementaires.
- Faire savoir qu'une telle étude est entreprise constitue, de plus, un signal fort, vis-à-vis des acteurs du domaine, de la volonté de développer

harmonieusement ce marché.

- **Spectre des fréquences : aspect court terme**
- Localisation des fréquences et largeur de bande :
- Le déploiement du système devrait naturellement se faire par " taches de léopard " compte tenu des contraintes techniques de suppression des liaisons hertziennes utilisant actuellement les fréquences nécessaires.

Ce processus satisfait d'ailleurs aux demandes du marketing. Sans exclure la prise en compte, à terme, de considérations relatives à l'aménagement du territoire, il conviendrait d'accepter ce type de développement.

- La suppression des liaisons hertziennes devrait conduire à la suppression des artères correspondantes, et donc à la libéralisation de la totalité de la bande - soit 155 MHz -. Il conviendra de vérifier la disponibilité

de cette bande, ou tout au moins d'_uvrer pour la rendre disponible, afin de permettre au réglementeur de disposer de la latitude souhaitable de choix dans le nombre d'opérateurs à autoriser ainsi que dans l'attribution des fréquences associées.

- Libération des fréquences :
- Le financement de ce type d'opérations relève du fonds de réaménagement du spectre géré par l'Agence nationale des fréquences. Il conviendrait de continuer les actions en cours, c'est-à-dire de suivre les dotations de crédit accompagnant les demandes de l'Agence.
- Il conviendrait, de plus, de bien vérifier que les programmations des opérations de réaménagement sont compatibles avec les engagements pris, notamment avec la Décision, en cours d'approbation, du Parlement européen et du Conseil stipulant de pouvoir introduire sur le territoire national des services UMTS au plus tard le 1^{er} janvier 2002.
- Valorisation du spectre
- Il conviendrait déterminer les éléments d'établissement des montants, en cohérence avec la Directive européenne ``Licences" et permettant de couvrir les coûts pertinents, voire d'assurer une utilisation optimale de la ressource

rare que représente le spectre des fréquences.

- La définition des modalités de paiement peut avoir une influence certaine sur le développement du marché aussi bien en termes économique et comptable pour les opérateurs qu'en capacité financière, pour l'Etat, de libérer les fréquences concernées.
- **Spectre des fréquences : aspect long terme**
- Programme
- L'établissement d'un programme à long terme de mise à disposition du spectre est un élément clé de la politique de développement des télécommunications. Il conviendrait alors de le faire établir par l'Agence nationale des fréquences.
- **Consultation**
- Une consultation, large et ouverte, sous l'égide du ministère, pourrait être organisée, qui permettrait aux différents acteurs de s'exprimer, ceux qui participent déjà à certains organes de concertation (par exemple, la Commission Consultative des Radiocommunications) comme les serveurs potentiels et les futurs usagers qui, jusqu'à maintenant, ont fait preuve d'une grande discrétion. A cet occasion, un calendrier national permettant de définir les points clés et les priorités correspondantes pourrait être établi.

Remarque : La Commission Consultative des Radiocommunications devrait recevoir, d'un groupe de travail interne, lors de sa réunion du 22 septembre 98, un rapport relatif à l'UMTS.

Notes de fin de page :

(1) Certains ont pu dire « Si le GSM a été une victoire pour l'Europe, l'UMTS est une victoire du Japon. ».

(2) Or il apparaît des comportements non maîtrisés. Pour le système GSM, par exemple, tel serveur à valeur ajoutée a accès à tous les utilisateurs d'un réseau alors que tel autre, qui est aussi SCS, est limité à ses seuls clients SCS.

(3) Un routeur est bien un système de télécommunications dans sa fonction de base, mais il gère, la plupart du temps un moteur de recherche qui, lui, peut être considéré déjà comme traitant du contenu.

4) ERC :European Radiocommunications Committee, organe de la Conférence Européenne des Postes et Télécommunications (CEPT).

(5) CCR/UMTS : groupe de travail, consacré à l'UMTS, de la Commission Consultative des Radiocommunications.

IV. Rapport d'étape n° 2 relative à l'UMTS (décembre 1998)

1. Introduction

Dans le cadre du programme du Conseil général des technologies de l'information (CGTI), la Direction des Postes et Télécommunications a proposé une étude sur l'UMTS⁽¹⁾, nouvelle génération de mobiles (dite 3G) devant succéder au GSM (dit 2G). Cette étude a été reprise dans le cadre du travail des Sections du CGTI (Juridique et économique d'une part, Scientifique et technique d'autre part).

Il a été, alors, jugé utile de rédiger des rapports d'étape présentant les points estimés être les plus cruciaux du moment. Ainsi un premier rapport⁽²⁾ a été rédigé en septembre 1998 et ce présent rapport se situe dans le prolongement de cette même démarche.

1.1. Le concept GMM (Global Multimedia Mobility)

Le concept GMM se fonde sur une analyse de l'architecture des réseaux qui fait une distinction entre réseaux d'accès et réseaux de transport. Les réseaux d'accès correspondent à la distribution associée à l'interface client ; les réseaux de transport

correspondent à l'ossature et notamment à la grande distance ; les deux types de réseaux étant reliés par une interface.

Un exemple peut être trouvé dans le réseau GSM, pour lequel le réseau d'accès est constitué du sous-système « station de base » (l'interface client étant une interface radio ou interface air), le réseau de transport du sous-système « réseau », les deux sous-systèmes étant reliés par l'interface A. Cette architecture supporte le service téléphonique et celui de transport de données en mode circuit.

L'évolution du GSM pour supporter la transmission de données en mode paquet se fera en conservant le réseau d'accès et en créant un nouveau réseau de transport spécifique, tout en conservant une gestion commune de la mobilité.

L'UMTS se fonde sur une nouvelle interface air - UTRA⁽³⁾ - , correspondant à un nouveau réseau d'accès. La stratégie d'introduction, actuellement déclarée, consiste, pour minimiser les investissements, à utiliser les réseaux de transport déjà installés au titre du GSM. Cela signifie que **lors de son introduction, l'UMTS n'offrira pas de services autres que ceux du GSM, mais pourra offrir immédiatement tous les services GSM.**

1.2. Rappels relatifs au marché actuel

Voici quelques chiffres concernant l'ensemble des trois opérateurs GSM (encore appelés opérateurs 2G). Bouygues Telecom et France Télécom ont fourni des données alors que

Cegetel n' a pas répondu à la demande du rapporteur :

Situation 1997

Prévisions 1998

Prévisions 1998	Total
Investissements cumulés ; en milliards de francs	56
Chiffre d'affaires	
(y c. les appels entrants) ; en milliards de francs	50
Nombre de clients. en millions	11
Création cumulée d'emplois directs en milliers	14,5

Le nombre d'emplois ne comprend pas les emplois liés aux travaux sous-traités hors de l'entreprise elle-même (R&D, distribution, etc.).

Le marché actuel est déjà important. L'examen du marché des pays dans lesquels le mobile est plus développé qu'en France et les prévisions faites par tous les acteurs du domaine entraîne à dire que sa croissance continuera à un rythme soutenu. Il est de plus générateur d'emplois.

Il est intéressant de conserver **les ordres de grandeur des sommes concernées**, surtout lorsqu'il s'agit de favoriser le marché par la mise à disposition de fréquences ; mise à disposition qui a un coût correspondant au réaménagement des bandes de fréquences en question (voir par exemple le § 3).

2. Analyse de la concurrence

2.1. Éléments non pris en compte

Deux éléments spécifiques ne sont pas pris en compte dans l'analyse.

Taille du marché français

Tout d'abord, la taille du marché français représentera-t-elle un obstacle à l'émergence d'un nouvel entrant ?

Il convient de remarquer que, lors de l'introduction de l'UMTS (l'année 2002 est prise, par la Commission européenne, comme objectif de démarrage de services commerciaux), le marché français du GSM correspondra à un nombre de clients qui sera compris entre 20 et 30 millions. La difficulté sera donc pour un nouvel entrant de prendre pied sur ce marché des mobiles alors bien établi.

Néanmoins, le marché sera encore à ce moment là en forte expansion. Les estimations actuelles font état d'un taux de pénétration pouvant être supérieur à 100%, soit un parc d'utilisateurs supérieur à une soixantaine de millions (en effet, certains individus auront deux terminaux - un professionnel, l'autre privé - et de plus, un grand nombre d'automates sera géré par radio).

Il n'est donc pas invraisemblable qu'un nouvel entrant se présente sur le marché et en prenne une part suffisante pour être profitable.

2.1.1 Convergence « fixe mobile »

Par ailleurs, le phénomène de convergence « fixe mobile » n'est pas examiné en tant que tel.

S'il s'avère déterminant pour un nouvel entrant, celui-ci devra l'intégrer dans sa démarche. Il est supposé, dans la suite, que tel sera bien le cas.

Les modalités de mise en oeuvre de cette convergence peuvent être extrêmement variées, depuis

le dégroupage possible de la ligne d'abonné de France Télécom jusqu'à l'utilisation d'une boucle locale radio en passant par des technologies de type MMDS⁽⁴⁾.

Ces deux éléments, fondamentaux dans la stratégie d'un nouvel entrant, ne sont pas pris en compte dans la suite de cette étude : en effet ils sont considérés comme ne devant pas remettre en cause l'analyse menée, ni la conclusion à laquelle elle conduit.

2.2. Principes de l'analyse de la concurrence

L'examen de la concurrence tiendra compte de deux temps :

- **Le premier temps** correspondra à l'introduction de l'UMTS dans le marché mature du GSM. L'analyse se bornera alors à **identifier les barrières à l'entrée** d'un nouvel opérateur.
- **Dans le second temps**, l'UMTS sera supposé avoir fait une percée significative sur le marché et l'analyse se bornera à **identifier l'existence de distorsions de concurrence** entre un nouvel opérateur et les opérateurs existants actuellement dits opérateurs GSM.

La concurrence sera examinée selon trois aspects :

- **Les services offerts** : ils peuvent représenter un élément important de différenciation

concurrentielle. Ils
correspondent ;

- dans le premier temps, aux services GSM disponibles alors (phase 2+ de définition du système) ; c'est-à-dire en plus des services actuels (voix et données à bas débits), des services de données en mode circuit à 64 kbit/s (HSCSD) et des services de données en mode paquet jusqu'à 170 voire 384 kbit/s (GPRS)⁽⁵⁾ ;
- et ultérieurement, dans le second temps, aux services que l'UMTS seul pourra offrir, c'est-à-dire à des services à large bande, notamment en cas de mobilité à faible vitesse de

déplacement,
jusqu'à 2
Mbit/s.

- **Les terminaux mis sur le marché** : les terminaux GSM, même offrant les fonctionnalités sophistiquées de la phase 2+, correspondront à un marché de masse. Les terminaux UMTS devraient être sensiblement plus chers, en effet ils correspondront à :

- un démarrage ; même dans le cas où l'Asie se lance dans le déploiement du système dans des délais courts, il faudra attendre quelques temps pour atteindre les séries de production des terminaux GSM ;
- et, très vraisemblablement un fonctionnement en double mode UMTS + GSM (pour pouvoir profiter de la couverture GSM) et donc à des terminaux

plus
compliqués.

- **La couverture géographique** : la couverture des services GSM est déjà très développée. Par contre, les services UMTS ne pourront se développer qu'en « taches de léopard », correspondant aux lieux géographiques estimés les plus porteurs par les opérateurs, et par suite ne pourront être offerts au démarrage que sur des zones de superficie réduite.

2.3. Cas considérés dans l'analyse de la concurrence

Seront d'abord examinées les difficultés très sérieuses auxquelles les pouvoirs publics pourraient être confrontés si la concurrence était limitée par manque de ressources, c'est-à-dire par manque de fréquences dans les bandes consacrées à l'UMTS.

Trois cas seront ensuite examinés, qui correspondent à des positionnements différents, en ce qui concerne la fourniture des services autorisés, entre les nouveaux entrants et les opérateurs existants aujourd'hui (appelés opérateurs 2G, l'UMTS représentant la troisième génération, 3G).

3. Difficultés qu'il convient de résoudre

3.1. Capacité de la « bande coeur UMTS » normalisée

Les difficultés dont il est question ici sont relatives aux **ressources** qui devraient être mises à disposition des opérateurs, à savoir **les fréquences**.

La « bande coeur » normalisée au sein de l'UIT-R, en 1992 - voilà 6 ans déjà - correspond à 155 MHz constitués de 120 MHz appairés (2x60) et 35 MHz non appairés (20+15).

Or l'UMTS Forum vient de publier un rapport relatif à l'attribution de fréquences par opérateur.

Ce rapport est paru après de nombreuses études qu'il ne convient pas maintenant - faute de mieux et parce qu'un consensus semble se réaliser - de mettre en doute. Il préconise l'attribution à chaque opérateur UMTS de 35 MHz (soit $2 \times 15 + 5$) pour satisfaire les besoins prévisibles jusqu'en 2005.

La « bande coeur UMTS » permet ainsi la présence de 4 opérateurs.

3.2. Difficultés liées à une éventuelle pénurie de fréquences

Cette pénurie proviendrait du non dégagement de la bande coeur UMTS et deux scénarios sont examinés ci-après.

3.2.1. Limitation à 2 opérateurs

Il est supposé ici que les ressources en fréquences disponibles ne permettent d'octroyer que **deux licences UMTS**.

Que se passera-t-il si, comme cela est probable, les trois opérateurs 2G postulent ? Se pose la question de la détermination des critères de sélection et de leur pondération. Mais surtout se pose la difficile question de l'élimination d'un des opérateurs 2G et de son impact politique : est-il réellement envisageable de vouer un des opérateurs 2G à une stagnation, voire à une régression et une disparition dans le cas où l'UMTS se révèle être le succès actuellement annoncé ?

3.2.2. Limitation à 3 opérateurs

Il est supposé ici que les ressources en fréquences disponibles ne permettent d'octroyer que **trois licences UMTS**.

La question précédente trouve alors une réponse qui semble satisfaisante. Cependant, que se passera-t-il si un nouvel entrant, par exemple étranger, se présente, faisant remarquer que le marché français est un champ clos réservé aux seuls opérateurs français ?

Il peut, en effet, être noté que les participations étrangères dans les opérateurs mobiles laissent la maîtrise aux investisseurs français, ce qui n'est pas le cas pour les services fixes. Il reste néanmoins possible de penser que le capital d'un de ces opérateurs pourrait faire l'objet de vente.

Cela ne supprime pas la possible demande d'octroi d'autorisation par un nouvel entrant. Et le refus des pouvoirs publics, justifié par le seul argument de pénurie de spectre, pourrait s'avérer être

difficile à gérer, surtout si d'autres pays octroient des autorisations en nombre supérieur.

3.3. Proposition

Le précédent rapport d'étape indiquait que la démarche normale de dégagement des fréquences correspond à **la suppression complète des faisceaux hertziens** concernés ; ces faisceaux hertziens constituent aujourd'hui des éléments d'infrastructure pour le ministère de la Défense d'une part, et France Télécom d'autre part. Cette démarche conduit ainsi à la **libération complète de la « bande coeur de l'UMTS »**. **Il est proposé d'afficher clairement la volonté de ne pas limiter, par pénurie de fréquences, les développements du marché des mobiles.**

De plus, il convient de noter que la mise à disposition de ressources spectrales est un formidable levier financier et un outil de créations d'emplois. Il est possible de voir que **les moyens financiers mis en oeuvre par les opérateurs** - des dizaines de milliards de francs de chiffre d'affaires (voir § 1.2) - sont sans commune mesure avec **les paiements actuellement consentis au titre des redevances d'usage du spectre** dans le cas du système GSM. Au titre de l'autorisation, la mise à disposition des fréquences fut gratuite pour France Télécom et SFR. Pour l'usage des fréquences à 900 MHz chacun d'eux payait, avant les extensions aux fréquences 1800 MHz en cours actuellement, 37,2 MF par

an soit 558 MF sur la durée (15 ans) de l'autorisation⁽⁶⁾.

Il est clair, maintenant, qu'il eut été judicieux de faire payer, en plus, un « pas de porte » de quelques centaines de MF pour amorcer la trésorerie dont a besoin « le fonds de réaménagement du spectre », fonds géré par l'Agence nationale des fréquences.

L'UMTS Forum, institution internationale et indépendante, est un instrument de pression comprenant principalement des industriels et des opérateurs. Le rapport #3 du 30 juin 1998⁽⁷⁾ examine plusieurs hypothèses de coût afférent à une autorisation. Il indique que, si un coût de 50 USD (dollars des USA) par habitant et par opérateur est vraiment trop élevé (niveau atteint par certaines enchères aux USA), un coût de 10 USD reste quand même supportable. Cela se traduirait, pour la France, à un coût global d'environ 3 milliards de francs par opérateur.

De même que **les moyens financiers mis en oeuvre par les opérateurs** - des dizaines de milliards de francs d'investissement (voir § 1.2) - sont sans commune mesure **avec les sommes en jeu dans le dégagement des fréquences.**

Le ministère de la Défense a présenté, en janvier 1998, un plan de dégagement des bandes GSM et UMTS (1700 à 2200 MHz) d'un montant de base de 630 MF. De son côté France Télécom a un engagement à dégager la bande UMTS pour l'année 2005, et il conviendrait d'établir avec cette société un plan qui permettrait de satisfaire, sans financement spécifique, les

besoins.

En conséquence, il conviendrait de bien cibler les moyens financiers nécessaires pour dégager le spectre et de faire savoir que les programmations en cours conduiront réellement à la libération de la totalité de la « bande coeur de l'UMTS ».

La suite de l'analyse ne prendra pas en compte une éventuelle restriction de la quantité de spectre pour l'UMTS.

4. Concurrence : cas n° 1

4.1. Les hypothèses

Les hypothèses prises pour la constitution de ce cas peuvent apparaître être des hypothèses d'école. Elles ont néanmoins le mérite de bien poser la problématique.

Il est supposé :

qu'un nouvel opérateur est autorisé à fournir uniquement des services UMTS ;

- que les opérateurs 2G ne sont pas autorisés à postuler une autorisation UMTS, et sont donc cantonnés à la fourniture de services GSM.

4.2. L'analyse

Services offerts :

En un premier temps, il n'y a pas de barrière à l'entrée pour le nouvel opérateur, les services offerts étant identiques puisque le nouvel entrant ne peut initialement fournir que des

services GSM.

Dans le second temps, une **distorsion forte de concurrence** apparaît, puisque le nouvel opérateur peut offrir des services multimédia interdits aux opérateurs 2G.

Une manière de lever cette distorsion est d'autoriser les opérateurs 2G à fournir des services UMTS. Ce sera l'hypothèse des cas n° 2 et 3.

Terminaux mis sur le marché :

En un premier temps, il existe une **forte barrière à l'entrée** : le prix des terminaux UMTS (voir § 1.2), qu'il conviendrait de lever ; cela sera réalisé dans le cas n° 3
En un second temps, le succès escompté de l'UMTS entraînera une chute des prix des terminaux portée par un marché de masse. Il n'existe pas de distorsion de concurrence à terme.

Couverture géographique :

En un premier temps, le développement par « taches de léopard » de l'UMTS représente une **forte barrière à l'entrée** qui peut être levée par la contrainte faite aux opérateurs 2G d'accepter l'itinérance sur leur réseau et d'offrir ainsi aux clients du nouvel entrant une couverture nationale en mode GSM. Mais il convient de noter que rien au titre de l'autorisation actuelle ne permet l'introduction de telle contrainte nouvelle.

En un second temps, le succès escompté de l'UMTS, s'accompagnera d'un développement de la couverture, et il ne devrait plus exister de distorsion de concurrence à terme sur ce point.

5. Concurrence : cas n° 2

5.1. Les hypothèses

Les hypothèses prises dans la constitution de ce cas suppriment la distorsion de concurrence relative aux services offerts qui peut apparaître à terme, dans le cas n° 1.

Il est supposé :

- qu'un nouvel opérateur est autorisé à fournir uniquement des services UMTS ;
- que les opérateurs 2G sont autorisés à postuler une autorisation UMTS, et sont donc autorisés à compléter la fourniture de leurs services GSM par des services UMTS.

5.2. L'analyse

Services offerts :

En un premier temps, il n'y a pas de barrière à l'entrée pour le nouvel opérateur, les services offerts étant identiques puisque le nouvel entrant ne peut initialement ne fournir que des services GSM (cf le cas N° 1).

Dans le second temps, il n'apparaît pas de

distorsion de concurrence,
puisque les opérateurs 2G
peuvent offrir des services
multimédia au même titre
que le nouvel entrant.

Terminaux mis sur le marché :
Même argumentaire que le cas
N° 1. Il existe **une barrière à
l'entrée.**

Couverture géographique :

En un premier temps, la
barrière à l'entrée peut être
levée par la contrainte faite
aux opérateurs 2G
d'accepter l'itinérance sur
leur réseau et d'offrir ainsi
aux clients du nouvel
entrant une couverture
nationale en mode GSM.
En effet, il devient possible
d'imposer une contrainte
nouvelle aux opérateurs
2G puisque de nouvelles
opportunités (offre de
services UMTS) leur sont
offertes.
En un second temps, le
succès escompté de
l'UMTS, s'accompagnera
d'un développement de la
couverture, et il ne devrait
pas exister de distorsion
de concurrence à terme
sur ce point (voir le cas
n° 1).

6. Concurrence : cas n° 3

6.1. Les hypothèses

Les hypothèses prises dans
l'étude de ce cas ont pour objet

de permettre l'exercice d'une concurrence équilibrée, en mettant les opérateurs dans les mêmes conditions d'offres tout en facilitant l'arrivée d'un nouvel entrant par la possibilité qui lui est donnée de pratiquer l'itinérance sur les réseaux 2G existants. Il est supposé :

- qu'un nouvel opérateur est autorisé non seulement à fournir des services UMTS mais aussi des services GSM en disposant, au même titre que les opérateurs 2G, de fréquences à 900 MHz (bande d'extension par exemple) et 1800 MHz (à l'issue des évolutions en cours, les opérateurs 2G se verront affecter au total un maximum de **140 MHz sur une valeur globale de 220 MHz** pour le système GSM) ;
- que les opérateurs 2G sont autorisés à postuler une autorisation UMTS, et sont donc autorisés à compléter, à terme, la fourniture de leurs services GSM par des services UMTS.

6.2. L'analyse

Services offerts :

En un premier temps, il n'y a pas de barrière à l'entrée pour le nouvel opérateur, (voir les cas n° 1 et 2). Dans le second temps, il n'apparaît pas de distorsion de concurrence (voir le cas n° 2).

Terminaux mis sur le marché :

En un premier temps, le nouvel entrant peut offrir des services GSM, avec des terminaux GSM donc à un prix correspondant à un marché de masse.

Tous les opérateurs sont à égalité puisque chacun, pour offrir des services UMTS, doit utiliser des terminaux nouveaux.

En un second temps, il n'existe pas de distorsion de concurrence, les opérateurs utilisant des terminaux semblables.

Couverture géographique :

En un premier temps, la barrière à l'entrée peut être levée de la même manière que dans le cas n° 2

En un second temps, le succès escompté de l'UMTS, s'accompagnera d'un développement de la couverture, et il ne devrait exister de distorsion de concurrence à terme sur ce point (voir les cas n° 1 et 2).

7. Résultats de l'analyse

Il n'existe pas de barrière à l'entrée d'un nouvel opérateur dans le cas n° 3 pour lequel chacun des opérateurs est autorisé à offrir les services des deux systèmes : GSM et UMTS. De plus, pour un nouvel entrant est offerte la possibilité de pratiquer l'itinérance sur des

réseaux GSM existants. Les modalités correspondantes devront être définies de manière très précise pour limiter les risques :

- de voir le nouvel entrant bénéficier d'une rente de couverture et être ainsi dispensé d'investir ;
- de n'offrir que des services de type GSM dont le marché est sûr.

Il convient de noter que le rapport de la Commission consultative des radiocommunications relatif à l'UMTS montre que les acteurs du domaine ne sont pas opposés à une telle pratique d'itinérance, si celle-ci est bien encadrée.

8. Recommandations

Ces recommandations se fondent sur les analyses menées ci-dessus. Cependant il est indispensable de garder présent à l'esprit deux données de base :

- le marché des mobiles est en pleine expansion et ne donne aucun signe de ralentissement, bien au contraire,
- les montants financiers traités par les opérateurs sont sans commune mesure avec ceux maniés par les pouvoirs publics.

8.1. Les impératifs

Il convient de retenir les impératifs suivants :

- permettre aux opérateurs GSM ou encore 2G (France Télécom, SFR et Bouygues Telecom) de

postuler une autorisation de fournir des services UMTS et d'installer le réseau correspondant.

- permettre à un nouvel entrant de postuler une autorisation UMTS, et de lui ouvrir, en même temps, le marché GSM grâce à une autorisation de fourniture de services et une autorisation correspondante d'installation de réseau.

8.2. Les actions

Il convient de disposer de la totalité de « la bande coeur UMTS », et pour cela il convient de :

- veiller à l'obtention des crédits budgétaires de démarrage du fonds de réaménagement du spectre ;
- suivre la programmation des dégagements ainsi que leur exécution.

Il convient de disposer de la totalité des bandes de fréquences GSM, et pour cela il convient de :

- examiner avec les opérateurs 2G le calendrier de leurs besoins prévisibles de nouvelles fréquences pour le marché GSM ;
- prévoir les besoins d'un éventuel nouvel entrant ;
- obtenir les moyens financiers correspondants, par une redevance liée à la mise à disposition de nouvelles ressources, afin d'alimenter le fonds de

réaménagement du
spectre ;
· suivre leur mise en
oeuvre.

**Enfin il convient de faire savoir
la volonté politique des
pouvoirs publics de favoriser le
développement du marché des
mobiles par l'annonce des
impératifs retenus et par la
volonté de les mettre en
oeuvre.**

Notes de fin de page :

(1) UMTS : Universal Mobile
Telecommunications System.

(2) UMTS : Note d'étape
présenté par Frédéric Platet ;
étude N° IV.2.98 du 11
septembre 1998.

(3) UTRA : UMTS Terrestrial
Radio Air interface.

(4) MMDS : Multichannel
Multipoint Digital System,
système hertzien de distribution.

(5) HSCSD : High Speed Circuit
Switched Data.
GPRS : Global Packet Radio
Service.

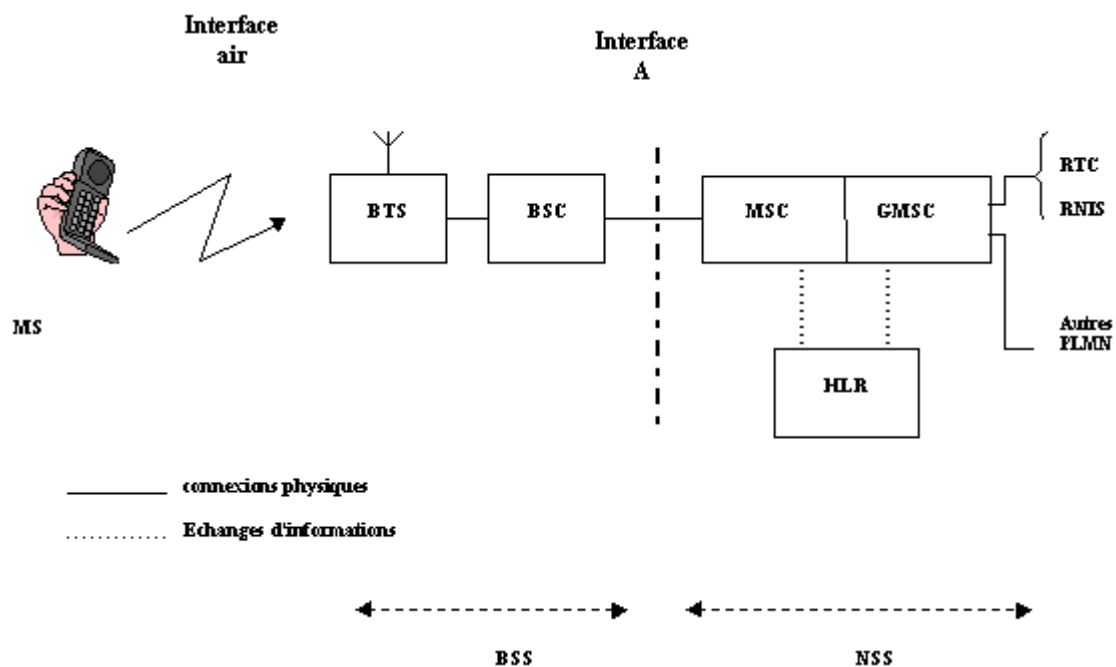
(6) Seul Bouygues Telecom
devait au titre de l'autorisation
verser quelques dizaines de MF
pour le dégagement des
fréquences à 1800 MHz alors
occupées par le ministère de la
Défense. En fait pour accélérer le
processus, Bouygues Telecom a
consenti à verser 230 MF à ce
ministère.

(7) Le titre de ce rapport est :
« The impact of licence cost
levels on the UMTS business
case ».

Annexes

Annexe 1: Concurrence et modalités d'octroi des " autorisations " pour l'UMTS

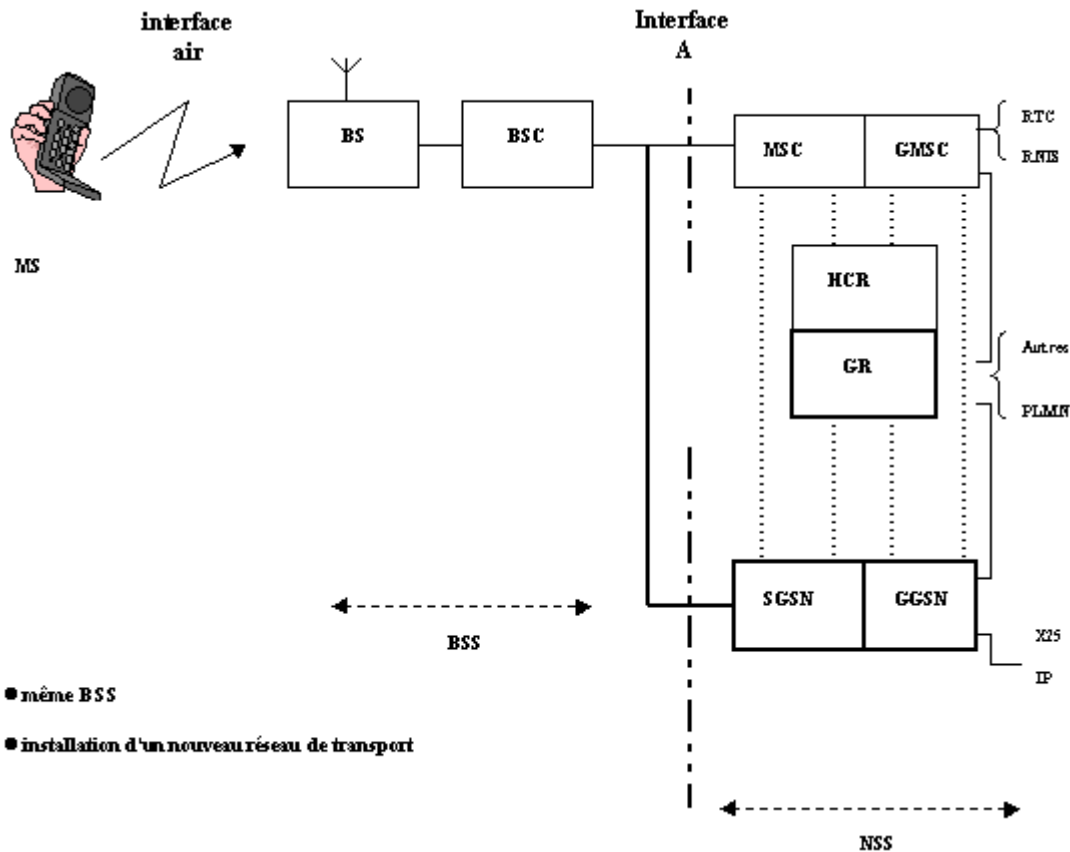
Annexe 1.1 RESEAU ACTUEL - COMMUTATION DE CIRCUITS



Glossaire

Glossaire	MS : BSS : BTS : BSC : NSS : MSC : HLR : GMSC : RTC : RNIS : PLMN :	Mobile Station = ME=SIM Base SUB-System Base Transceiver Station Base Station Controller Network Sub-System Mobile Switching Center Home Location Register Fonction Gateway du MSC Réseau Téléphonique Commuté Réseau Numérique à Intégration de Services Public Land Mobile Network
Il y a quelques	milliers centaines dizaines	de BTS (station radio : pylônes en campagne, antennes en ville) de BSC de MSC (commutateurs et sites de l'intelligence du réseau, notamment de la gestion de

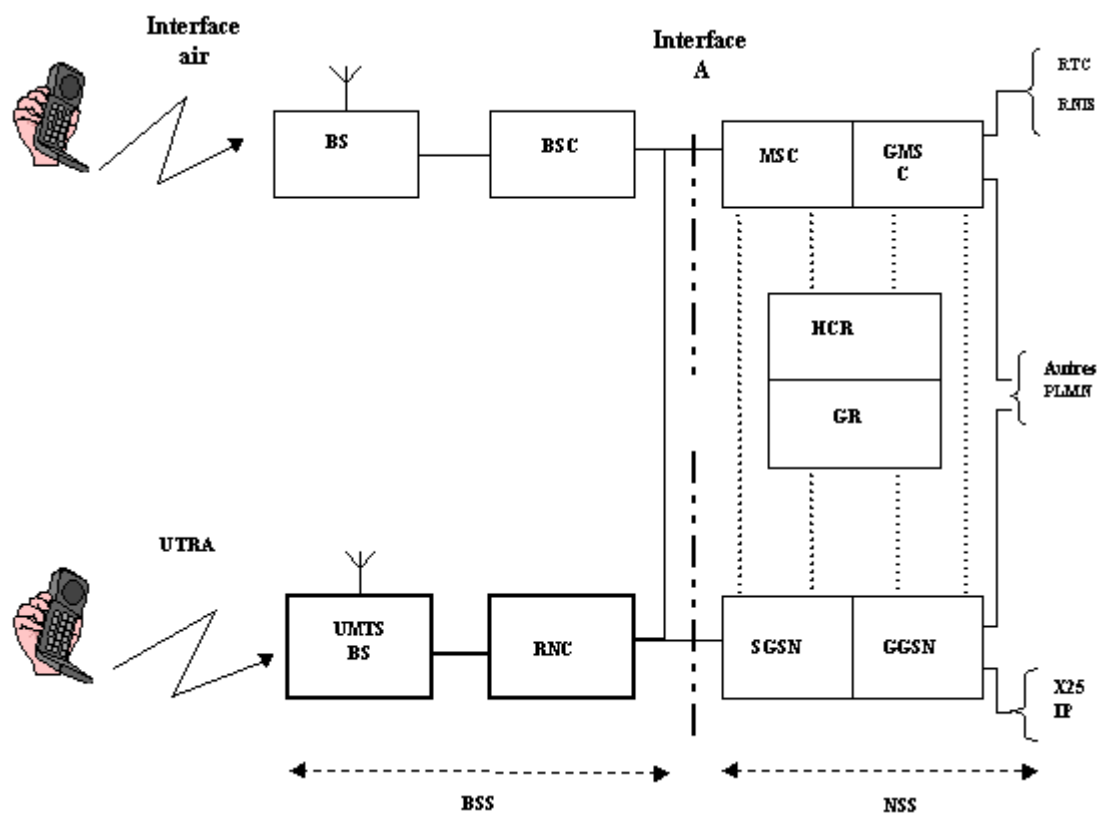
Annexe1.2 RESEAU GSM PHASE 2+ AVEC GPRS (COMMUTATION DE PAQUETS)



- même BSS
- installation d'un nouveau réseau de transport

Glossaire	SGSN :	Serving GPRS Support Node
	GGSN :	Fonction Gateway GPRS Support Node
	GR	Register
Il est nécessaire d'introduire de nouveaux commutateurs dans le réseau pour traiter la commutation paquets, pour des logiciels.		

Annexe 1.3 INTRODUCTION DE L'UMTS



Glossaire

UMTS-BS :

Universal Mobile Telecommunications System - Base Station

RNC :

Radio Network Controller

L'introduction de l'UMTS est possible en gardant le même réseau - et la même gestion globale (exploitation, néanmoins installer de nouvelles BS. Le déploiement géographique se fera, par suite, en "taches de léopard"

Annexe 2: Concurrence et modalités d'octroi des " autorisations " pour l'UMTS

Concept GMM :	stratégie d'introduction <-> accès UTRA et transport GSM - opérateur existant (GSM) : investissement dans le seul réseau d'accès UTRA - nouvel opérateur	
Difficulté si limitation de bande de fréquences	• 2 opérateurs UMTS seulement	• Si les 3 opérateurs. 2G postulent : Critères d'élimination d'un des trois opérateurs 2G Problème politique d'élimination d'un des trois opérateurs
	• 3 opérateurs UMTS seulement	• Si un nouvel entrant postule : Problème politique de fermeture du marché français réservé de fait aux trois opérateurs en place.
Recommandations		
Impératifs :	<ul style="list-style-type: none">• La nécessité de permettre aux opérateurs GSM de postuler une autorisation UMTS ;• La nécessité d'envisager la possibilité d'ouvrir le marché des mobiles à un 4^{ème} opérateur et sur le marché de l'UMTS, et sur le marché du GSM. en imposant l'itinérance (voire le transfert intercellulaire) avec un ou plusieurs opérateurs	
Actions	<ul style="list-style-type: none">• Mise à disposition d'une bande de fréquences UMTS en conséquence, c'est-à-dire de disposer d'une " core-bande " de 155 MHz (soit 2x60 + 35) et de pouvoir allouer à chaque opérateur une bande de 15 MHz• Mise à disposition de bandes à 900 MHz et 1800 MHz pour pouvoir accueillir ce 4^{ème} opérateur	
Annexe 2	Annexe 5	
Concurrence		
Remarque préliminaire : La concurrence est examinée suivant 3 aspects :		<ul style="list-style-type: none">• les services offerts (différenciation)• les terminaux de masse ;• la couverture géographique

Signification des notations relatives aux déséquilibres de la concurrence

1 ^{er} temps : UMTS : démarrage GSM : marché mature	T1	~	Pas de barrière à l'entrée
		#	Existence d'une barrière à l'entrée
2 ^{ème} temps UMTS a réussi GSM : marché mature	T2	~	Pas de distorsion de concurrence à terme
		#	Distorsion de concurrence à terme

MM = Multimédia

Cas n° 1	Services		Terminaux		
	T1	T2	T1	T2	
Nouvel opérateur : UMTS uniquement	GSM	GSM + MM	Nouveaux (chers)	Marché de masse ?	Ta de
Opérateurs existants : GSM uniquement	GSM	GSM	Marché de masse	Marché de masse	"na
Concurrence	~	#	#	~	

Deux barrières importantes à l'entrée :

- le prix des terminaux pour offrir un service similaire à celui du GSM, (est-ce un point rédhibitoire ?).
- l'étendue de la couverture. (une condition particulière pourrait être imposée mais fondée sur quelles bases juridiques / cf la Décision européenne de service "sans couture" ?
- aux opérateurs GSM, d'accepter l'itinérance (voire le

transfert ou hand-over) des nouveaux opérateurs UMTS, pendant un temps à définir).

Et création d'une situation de **distorsion de concurrence à terme**, les opérateurs GSM ayant des offres limitées.

Annexe 6

· Cas n° 2	Services		Terminaux		
	T1	T2	T1	T2	
Nouvel opérateur : UMTS uniquement	GSM	GSM + MM	Nouveaux (chers)	Marché de masse ?	Ta de + i
Opérateurs existants : GSM + UMTS	GSM	GSM + MM	Nouveaux (chers) + Marché de masse	Marché de masse	Ta de + "
Concurrence	~	~	#	~	

Une barrière importante à l'entrée : - le prix des terminaux pour offrir un service similaire à celui du GSM (cf cas n°1).

Suppression d'une barrière à l'entrée - une condition de participation des opérateurs GSM à l'UMTS - extension de licence, donc élément nouveau - pourrait être, pour eux, d'accepter l'itinérance - voire le transfert ou hand-over - des nouveaux opérateurs UMTS, selon des modalités à définir).

Mais non création de situation de distorsion de concurrence à terme.

Cas n° 3	Services		Terminaux		
	T1	T2	T1	T2	
Nouvel opérateur : UMTS + GSM	GSM	GSM + MM	Nouveaux (chers) + Marché de masse	Marché de masse ?	Ta de +
Opérateurs existants : GSM + UMTS	GSM	GSM + MM	Nouveaux (chers) + Marché de masse	Marché de masse	Ta de +
Annexe 2 Concurrence	~	~	~	~	

Plus de barrière à l'entrée
Plus de distorsion de concurrence
à terme

**Le cas n° 3 paraît seul
permettre une concurrence
équilibrée.**

Compléments

I/ Quelques notions relatives aux communications mobiles

Les indications données ci-après ont pour seule ambition de préciser le sens de quelques notions communément utilisées dans le domaine des télécommunications mobiles ;

1 - Sans fil

La notion de sans fil est la partie émergente de la notion de mobilité : l'utilisateur n'est pas relié à un point fixe (généralement un mur).

Elle se décline de deux manières.

Sans connexion : immobilité ou mobilité réduite (à un

déplacement dans un logement, par exemple) :

Il est possible de citer deux exemples bien connus :

- le téléphone sans cordon ;
- les réseaux locaux radio d'entreprise.

Mouvement

Deux exemples illustrent ce point :

- le piéton dans la rue ou encore en promenade ;
- la voiture, le train.

Remarque : il convient de noter que les performances des systèmes vont diminuant quand la vitesse augmente.

2 - Itinérance (roaming)

Ce " service " correspond à la faculté offerte à l'utilisateur de se déplacer d'un réseau à un autre. Cela suppose la réalisation d'un certain nombre de fonctions.

Interfonctionnement : le terminal de l'utilisateur fonctionne avec le réseau visité.

Localisation de l'utilisateur :
il est ainsi possible de lui acheminer un appel entrant ;
il est aussi possible de mettre en œuvre une tarification adaptée.

Portabilité des services : il est souhaitable que, dans le réseau visité, les services de télécommunications souscrits par l'utilisateur lui soient disponibles.

3 - Sans interruption (hand-over)

C'est une notion technique reliée au fait que les réseaux sont cellulaires. et qui correspond à la non interruption de la communication quand l'utilisateur, au cours de son déplacement, passe d'une cellule à l'autre.

Cette notion peut être étendue à la continuité de la communication entre réseaux différents (par exemple passage d'un réseau cellulaire terrestre à un réseau satellitaire).

4 - Domaines d'application

Une distinction est faite entre deux grands domaines, aussi bien dans la réglementation que dans les contraintes techniques imposées aux systèmes.

les réseaux ou services (de télécommunications) ouverts au public :

par exemple le GSM, et la nécessité d'attribuer des fréquences spécifiques aux opérateurs ;

les réseaux ou services (de télécommunications) privés ou indépendants : par exemple le DECT, pour lequel les fréquences sont attribuées de manière globale sans référence à un opérateur particulier (sans coordination).

5 - Services

Le vocable de services recouvre des notions très diverses.

D'une part, les services sont liés aux usages, et le tableau de bord de l'innovation en fait une rubrique particulière, caractérisée par le nombre de d'abonnés à des systèmes (Internauts et téléphone mobile) ou de possesseurs d'équipements terminaux (vente de micro-ordinateurs).

D'autre part, la rubrique " nouveaux entrepreneurs et nouveaux emplois " rassemble, dans le secteur " services de TIC ", des concepts bien différents : services de télécommunications (non définis), location de matériels informatiques et services audiovisuels.

Services de télécommunications proprement dits

Ils correspondent à des prestations offertes, aux utilisateurs, par les réseaux de télécommunications. Les distinctions suivantes peuvent être faites :

Services support :	circuits à 64 kbit/s paquets à 144 kbit/s....
Téléservices :	voix fax SMS (Short Message Service)....
Services avancés :	transfert d'appel présentation du numéro.....

Les services à valeur ajoutée (SVA)

Ils correspondent à l'usage qui est fait des systèmes au delà du simple transport de l'information, et donc à l'usage des TIC.
L'exemple le plus connu aujourd'hui est celui des services du Minitel tels que l'annuaire électronique, le SNCF, la météo, etc.

Et c'est bien ces services à valeur ajoutée qui doivent être développés pour que les TIC soient un succès.

6 - Sociétés des services en informatique

Elles fournissent des outils de développement, de gestion, de facturation, etc., et peuvent élaborer des services pour le compte de prestataires, mais

elles ne sont pas, en tant que telles, directement impliquées dans la fourniture de services à valeur ajoutée (SVA).

Matériels

Fabricants d'équipements :	infrastructure, terminaux
Vendeurs d'équipements	aux opérateurs de réseaux aux fournisseurs de services à valeur ajoutée aux sociétés de services en informatique aux distributeurs

III/ Chaîne de la valeur ajoutée

Il est usuel de distinguer, dans la chaîne de la valeur ajoutée, les fonctions à remplir, les métiers correspondants et les entités juridiques industrielles ou commerciales qui les rendent. La liste qui suit mentionne des fonctions ou des métiers sans préjuger des entités juridiques, mais dans un marché ouvert à tout métier devrait pouvoir correspondre une entité juridique.

Matériels

Services à valeur ajoutée

Fournisseurs de contenus
Fournisseurs d'hébergement
Fournisseurs des services à valeur ajoutée

Réseaux et services de télécommunications

Opérateurs de "réseaux":	fournisseurs de capacité	en fibres noires en débits numériques
	exploitants de réseaux de transport exploitants de réseaux d'accès	
Opérateurs de services de télécommunications		

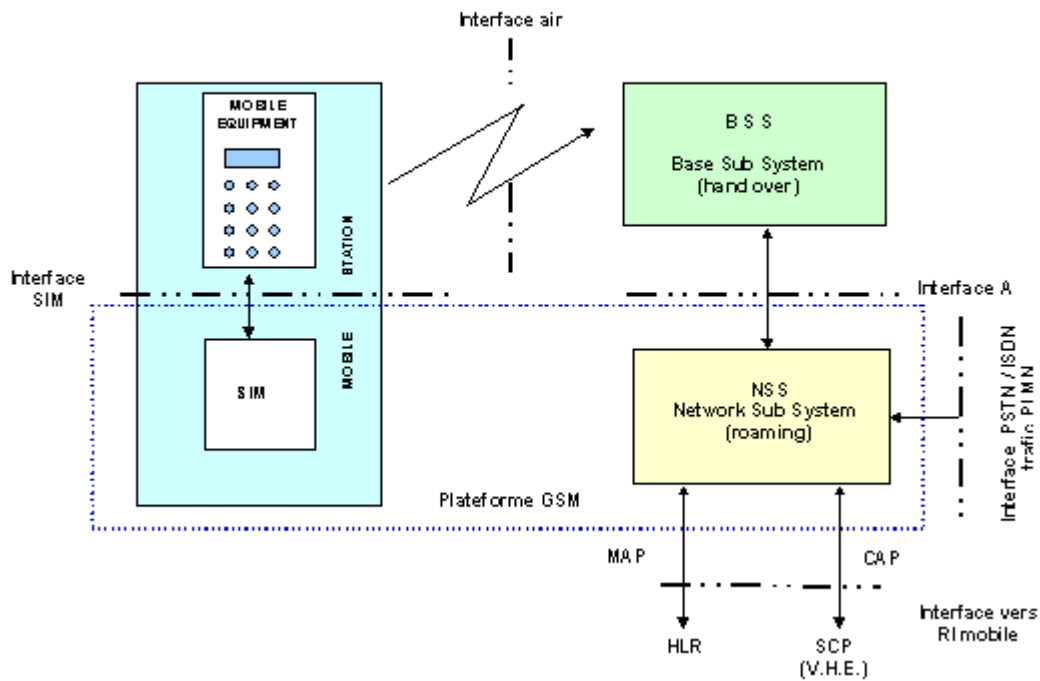
Commercialisation

Distributeurs de services	de services de télécommunications de services à valeur ajoutée
Fonctions transversales	
Facturation :	rémunération des intervenants...
Médiation	
Assistance clients :	centres d'appels / hot line
Courtiers (brokers)	de capacité de services

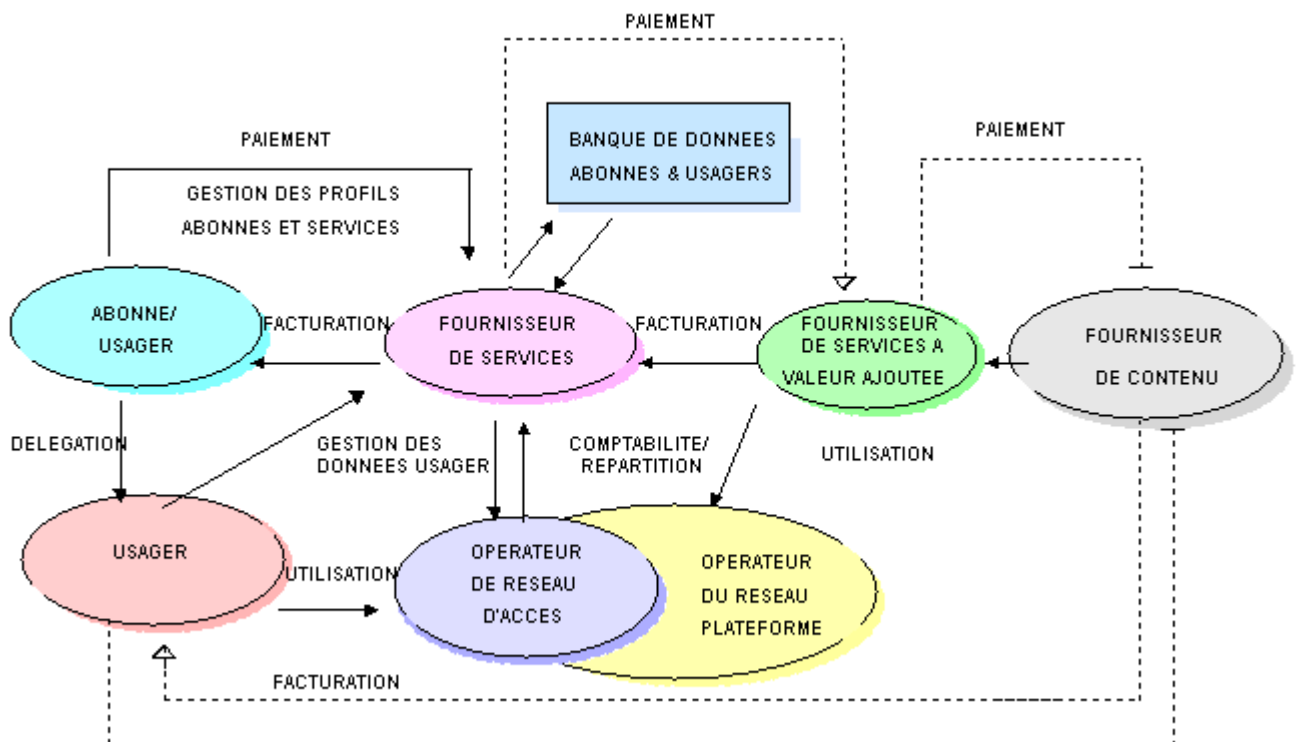
***Et enfin le consommateur -
utilisateur***

MODELE D'ENTREPRISE → NORMALISATION

(GSM)



OPERATEURS ET FOURNISSEURS DE SERVICES



(Source initiale : UMTS Forum)

III/ Débits numériques en jeu

Le tableau ci-dessous indique pour chaque type de signal à transmettre la gamme de débits numériques correspondante ainsi que les performances exprimées en débits numériques des systèmes actuels ou futurs. Cela permet d'associer à un système donné les signaux qu'il peut transmettre avec une qualité acceptable par l'utilisateur.

Signaux		Caractéristiques	
unités :		kbit/s	10.kbit/s
Messagerie électronique		0	
Transfert de fichiers			0
Voix			0
Image fixe :	petite taille		0
	grande taille		
Image animée :	petite taille		
	grande taille		
Systèmes		Performances	
unités :		kbit/s	10.kbit/s
1. Vitesse de déplacement lente du mobile			
GSM : actuel		0	0
GSM : an 2000 (phase 2+)		0	0
UMTS : an 2002		0	0
UMTS : an 2005		0	0
2. Vitesse de déplacement rapide du mobile			
GSM : actuel		0	0
GSM : an 2000 (phase 2+)		0	0
UMTS : an 2002		0	0
UMTS : an 2005		0	0

Remarque : Attention : pendant les 2 ou 3 premières années, les services offerts par l'UMTS

ne seront pas tous
entièrement disponibles :
d'où la distinction entre
UMTS 2002 et
UMTS 2005.
UMTS 2002 ~ GSM .5 2+

Rappel: En France :
Le trafic téléphonique, à
l'heure de pointe est de
l'ordre de 100 Gbt/s et croît
de 8% par an.

4 - Bandes de fréquences radiocommunications mobiles

pour réseaux ouverts au public
pour usages privés

composante terrestre

Bandes normalisées au niveau européen

Système	largeur de bandes en MHz	Total en MHz
GSM		
900 MHz : bande initiale	2x25	
900 MHz : extension	2x10	
1800 MHz : total	2x75	220
DECT		
1800 MHz	20	20
UMTS		
CAMR 92 / ERC	2x60 +35	155
Total général		395

Remarque : au titre de la Conférence mondiale des radiocommunications 2000 (CMR), de nouvelles bandes seront déterminées, mais leur mise en oeuvre se fera dans un délai qui dépasse les présentes réflexions.

Remarque : les deux pages suivantes correspondent d'une part (le 1^{er} tableau) à l'utilisation actuelle des bandes GSM, et d'autre part (Le 2^{ème} tableau) à la possibilité d'offrir des bandes GSM à un nouvel entrant.

Utilisation des bandes de fréquences GSM						(chiffres arrondis)	
Situation antérieure							
Zone urbaine dense							
Villes	900 MHz		1800 MHz		Total		Villes
FTM	2	12,5		0	25		FTM
SFR	2	12,5		0	25		SFR
ByTel		0	2	15	30		ByTel
Total	2	25	2	15	80		Total
soit		50		30			
Situation en cours							
Zone urbaine particulièrement dense							
Villes	900 MHz		1800 MHz		Total		
FTM	2	12,5	2	11	47		
SFR	2	12,5	2	11	47		
ByTel		0	2	23,5	47		
Total	2	25	2	45,5	141		
soit		50		91			

FTM	2	12,5	2	7,5	40		FTM
SFR	2	12,5	2	7,5	40		SFR
ByTel		0	2	20	40		ByTel
Total	2	25	2	35	120		Total
soit		50		70			s

Situation proposée pour les fréquences GSM, compte tenu d'attribution de fréquences UMTS

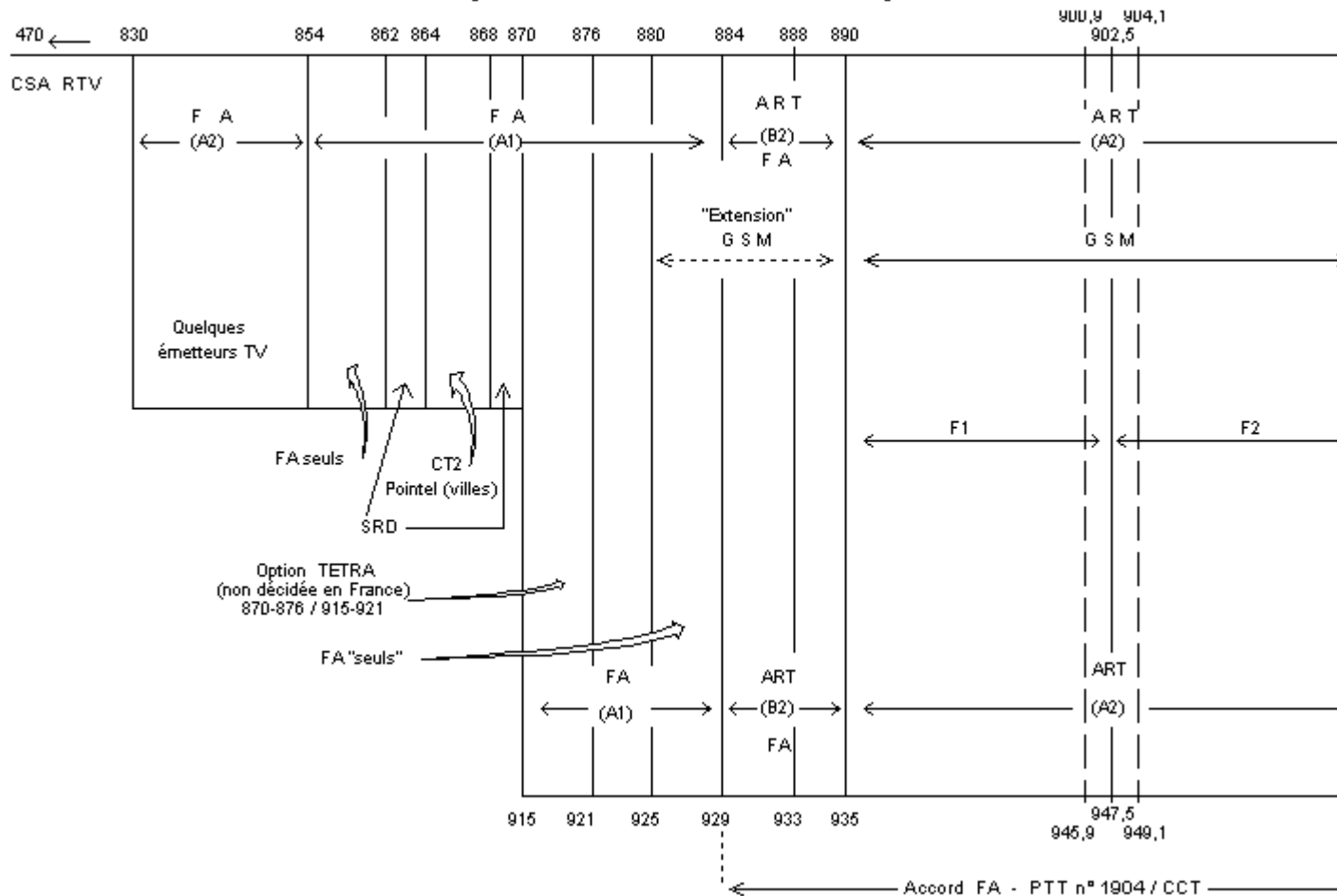
				compte tenu d'un nouvel entrant : XX			
	Zone urbaine dense						
Villes	900 MHz	1800 MHz	Total				Villes
FTM	2	12,5	2	12,5	50		FTM
SFR	2	12,5	2	12,5	50		SFR
ByTel		0	2	25	50		ByTel
XX		0	2	25	50		XX
Total	2	25	2	75	200		Total
soit		50		150			s

Variante : utilisation de toutes les bandes de fréquences "normalisées"

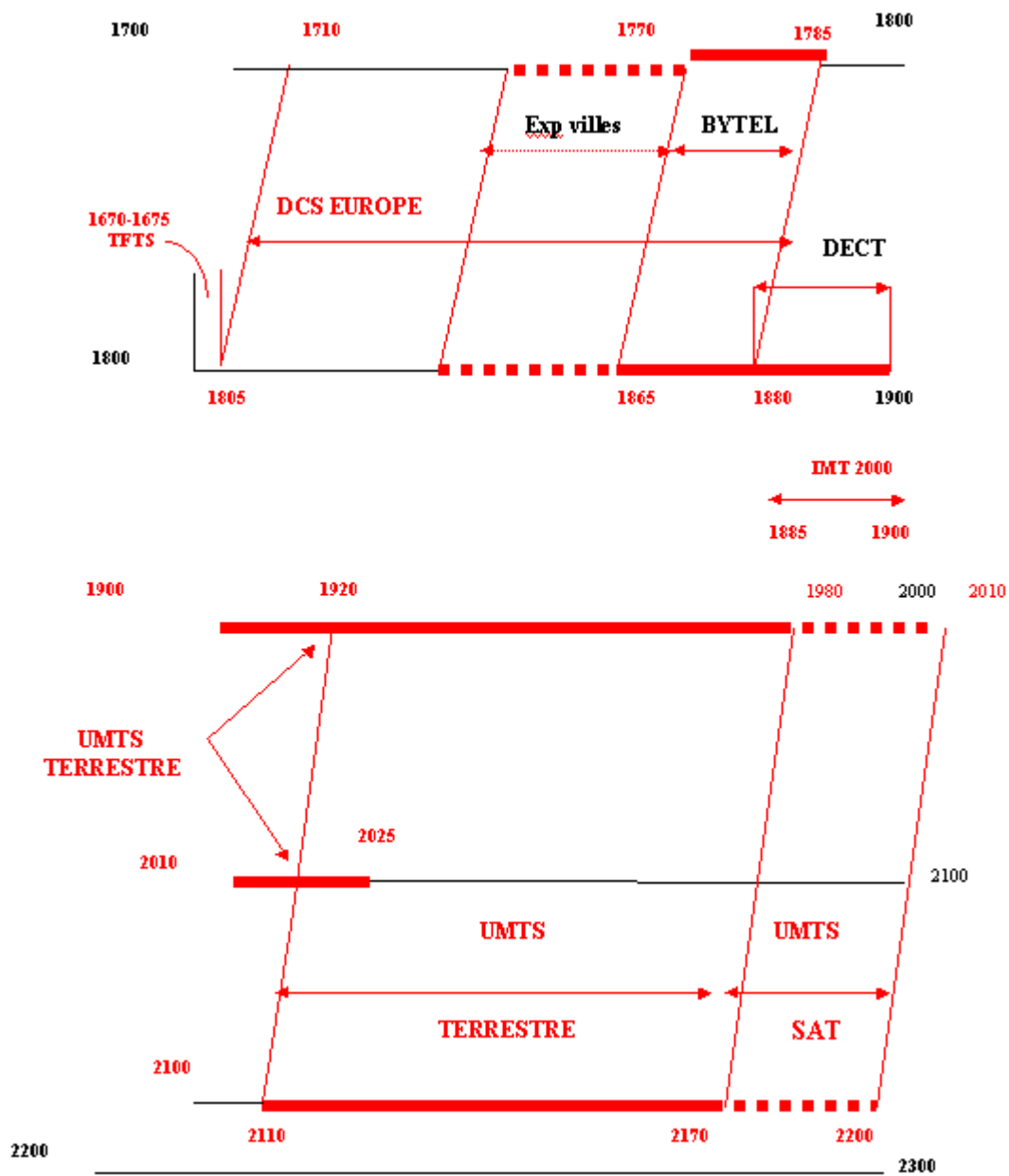
Zone urbaine dense

Villes	900 MHz		1800 MHz		Total	Villes
FTM	2	15	2	12,5	55	FTM
SFR	2	15	2	12,5	55	SFR
ByTel	2	2,5	2	25	55	ByTel
XX	2	2,5	2	25	55	XX
Total	2	35	2	75	220	Total
soit		70		150		s

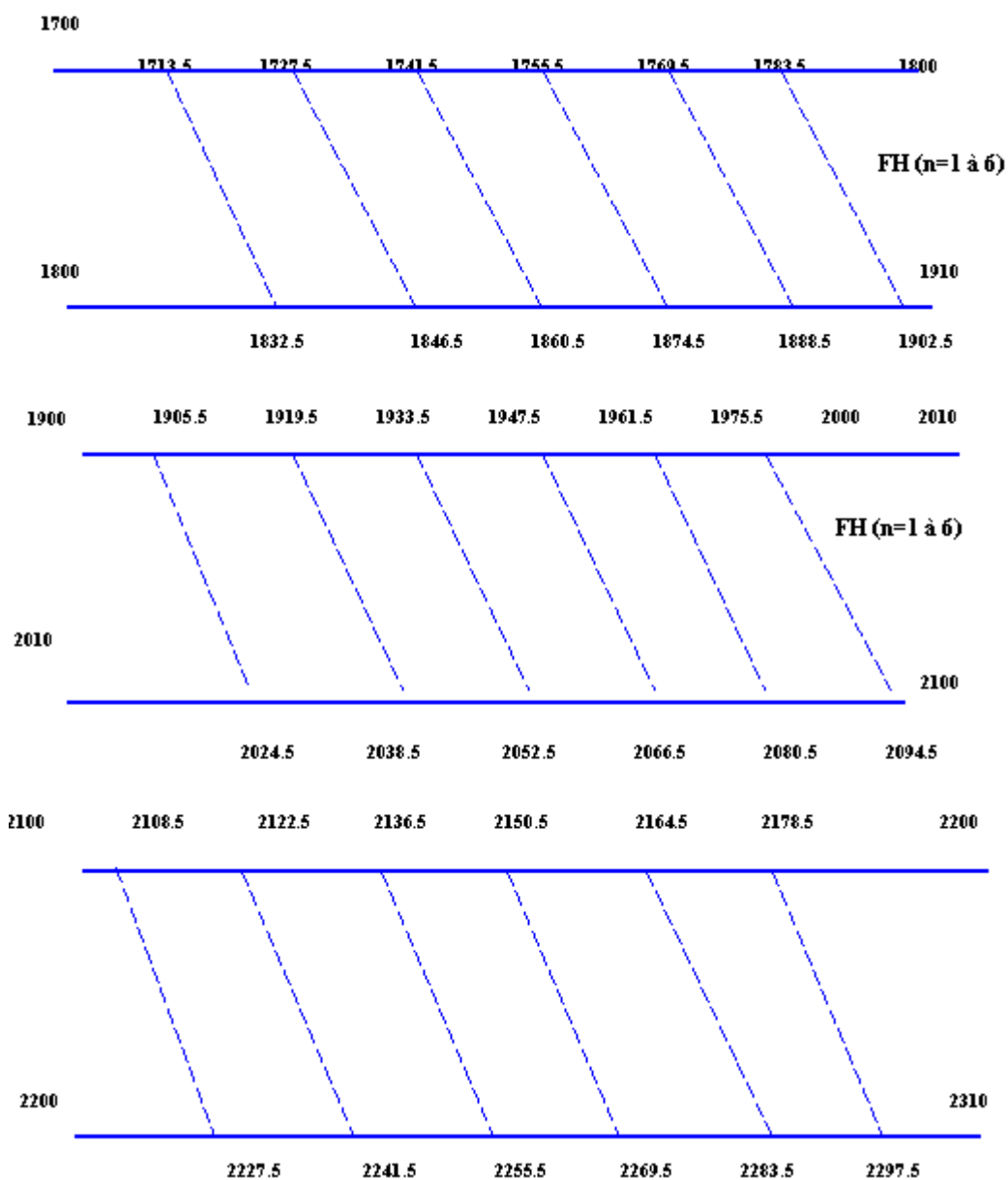
Répartition des bandes de fréquences - 830 - 960 Mhz



RADIOCOMMUNICATIONS



FAISCEAUX HERTZIENS EN
FONCTIONNEMENT



SERVICES / AFFECTATAIRES



FIX
 MCA | FA = A₂
 = B₂
 AEE MTO = A₁



FIX | FA = A₂
 MB 0 | FIX = FA = A₂
 | ART = BI
 FA



FIX | FA = A₂
 MB 0



FIX = FA = A₂
 ETS = ESP = A₂/CSP
 EXS



FIX = ART = A₂

ETS
 EXS { ESP
 RES RET



FIX = ART A₂
 ETS { ESP
 EXS
 RES

2290 2310 2690
 | | |
 RET EP FIX = FA = A₂

GLOSSAIRE

AAL	ATM adaptation layer
Access	Radio Fixed
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
AMPS	Advanced Mobile Phone System
AMRS	Accès Multiple à Répartition Spatiale
ASK	Amplitude Shift Keying
ATM	Asynchronous transfer mode
BCS	Base station controller
BFSK	Binary Frequency Shift Keying
BPSK	Binary Phase Shift Keying
BSS	Base Sub-System
BTS	Base transceiver station
camel	Customized Applications for the Mobile Network Enhanced Logic
CAMR	Conférence Administrative Mondiale des Radiocommunications
CAP	CAMEL Application Part
CDMA	Code Division Multiple Access
CMR	Conférence Mondiale des Radiocommunications
CRC	Cyclic Redundancy Check
D-AMPS	Digital-AMPS
DCA	Dynamic Channel Allocation

DCS	Digital Cellular System
DECT	Digital Enhanced or European Cordless Telecommunications
EDGE	Enhanced Data rates for the GSM Evolution
EFR	Enhanced Full Rate
FDD	Frequency division duplex
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FFH	Fast Frequency Hopping
FTP	File Transfer Protocol
GGSN	Gateway GPRS Support Node
GMPCS	Global Mobile Personal Communication System
GMSK	Gaussian-filtered Minimum Shift Keying
GPRS	General Packet Radio Service
GR	GPRS Register
GRAN	Generic Radio Access Network
GSM	Global System for Mobile Communications
HCS	Hierarchical cell structures
HDLS	High bit rate Digital Subscriber Line
HIPERLAN	High PErformance Radio Local Access Network
HLR	Home Location Register
HSCSD	High-speed circuit-switched data
IMEI	International Mobile Equipment Identity
IMSI	International Mobile Subscriber Identity
imt-2000	International Mobile Telecommunications 2000
IN	Intelligent networks

IP	Internet protocol
IT	Information Technology
JD CDMA	Joint Detection CDMA
LAN	Local Access Network
MAP	Mobile Application Part
ME	Mobile Equipment
MMDS	Multipoint Multichannel Distribution System
MS	Mobile Station = ME+SIM
MS ISDN	Mobile Subscriber ISDN number
MSC	Mobile switching center
MSRN	Mobile Subscriber Roaming Number
NMT	Nordic Mobile Telephone system
NSS	Network Sub-System
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplex
PCM	Pulse code modulation
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association
PHS	Personal Handy phone System
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
R-ADSL	Rate - Adaptive ADSL
RLAN	Radio Local Access Network
RLP	Radio Link Protocol
RNC	Radio Network Controller
SCP	Service Control Point
SDMA	Space Division Multiple Access
SDSL	Single line Digital Subscriber Line
SGSN	Serving GPRS Support Node

SIM	Subscriber Identity Module
SMS	Short Message Service
SRT	Software Radio Technology
STM	Synchronous transfer mode
TACS	Total Access Communication System
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
TD-CDMA	Time division-code division multiple access
TDD	Time division duplex
TDMA	Time Division Multiple Access
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity
TrX	Transmitter
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
UPT	Universal Personal Telecommunications
UTRA	UMTS Terrestrial Radio Access
VDSL	Very high Speed Digital Subscriber Line
VHE	Virtual home environment
VLR	Visited Location Register
VPN	Virtual private network
W-CDMA	Wideband CDMA
WLAN	Wireless LAN
WLL	Wireless Local Loop
WWW	World Wide Web

- Ministère de l'Economie, des Finances et de
l'Industrie -
renseignements éditeur - Ecrire au webmestre