



Mr. Paul Champsaur
Président
Autorité de Régulation des Communications
Electroniques et des Postes
7, square Max Hymans
75015 Paris

Le 26 Septembre 2007

Nokia Siemens Networks - France
Immeuble Eurosquare 2
7, rue Dora Maar
93585 Saint-Ouen Cedex

Objet: Réponse de Nokia Siemens Networks à la consultation publique sur les enjeux liés aux nouvelles fréquences pour les réseaux d'accès aux services de communications électroniques.

Monsieur le Président,

Je vous prie de trouver ci-après la contribution de la société Nokia Siemens Networks à votre consultation sur les enjeux liés à l'identification de nouvelles fréquences pour les services de communications électroniques.

Je reste à votre disposition pour toute information complémentaire que vous souhaiteriez utile dans le cadre de votre consultation.

En espérant que la contribution de Nokia Siemens Networks, leader reconnu des solutions réseaux mobiles, puisse servir les attentes de votre consultation, je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.

Pierre Chaizemartin
Technical Director, Head of Technology
Nokia Siemens Networks
Tel: +33 6 7773 1667
pierre.chaizemartin@nsn.com

Introduction

Nokia Siemens Networks remercie l'Autorité de Régulation de lui donner l'opportunité de répondre à cette consultation publique relative aux enjeux liés à l'identification d'une sous-bande inférieure à 1 GHz, résultant du dividende numérique, pour le développement des communications mobiles.

Nokia Siemens Networks doit reconnaître que les réponses relatives à certaines questions sont en dehors du strict champ d'un vendeur d'infrastructure de réseau mobile, mais cependant Nokia Siemens Networks s'est efforcé de donner sa vision sur ces questions.

En introduction aux questions du document de l'Autorité, Nokia Siemens Networks voudrait tout d'abord rappeler que le succès du GSM dans le monde est en premier lieu le résultat combiné d'un service voix de bonne qualité accessible sur l'ensemble du territoire de chacun des pays et des possibilités de « roaming » permettant à l'utilisateur de s'affranchir des frontières et des continents pour peu qu'il possède un terminal quadri-bande (850/900, 1800/1900 Mhz), ce qui maintenant est devenu familier.

La technologie 3G n'a pas encore atteint ce stade d'utilisation principalement pour la raison que le GSM fonctionne partout et que le spectre 3G actuel (2.1 Ghz) ne permet pas un déploiement national dans des conditions économiques acceptables (en réutilisant les sites existants en-dehors des zones denses).

Il est donc important de se poser la question d'identifier des fréquences additionnelles inférieures à 1 GHz pour le développement de l'accès au haut débit mobile sur l'ensemble du territoire, ce qui suppose aussi la possibilité de mettre en œuvre des canalisations jusqu'à 20Mhz dans ces fréquences basses.

Une hypothèse forte, qui sous-tend l'ensemble des réponses ci-dessous à la consultation, est que Nokia Siemens Networks ne considère pas une « extinction » du GSM comme un événement probable d'ici 2020 compte tenu de la dimension mondiale de l'usage de celui-ci, de ses potentialités d'évolution et de la croissance des pays émergents.

Rappel des questions posées dans le cadre de la consultation menée par l'ARCEP.

1- Les enjeux de la généralisation du haut débit mobile

La croissance du trafic :

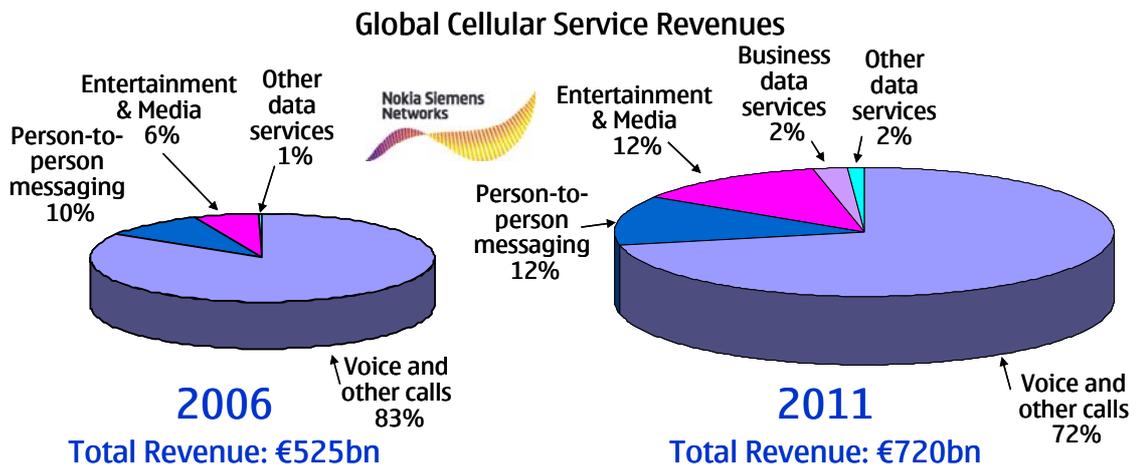
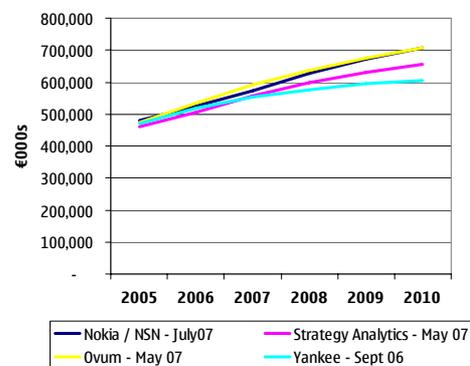
ARCEP Question N°1

Quelle est votre vision générale du développement du marché des services de communications mobiles au cours des prochaines années ? Dans quelle mesure l'évolution en cours pour l'accès Internet mobile vous paraît-elle comparable à la mutation vers le haut-débit qui caractérise l'accès fixe depuis plusieurs années ?

Nokia Siemens Networks partage avec d'autres analystes externes une vision de :

- Croissance du marché des communications mobiles entre 2006 (525B€) et 2011 (720B€), exprimée en revenus des opérateurs
- Les communications vocales contribuent à hauteur de 72% des revenus en 2011 (83% en 2006)

En conclusion sur une croissance annuelle moyenne de 7%, les communications de type voix progressent encore de 3% par an alors que les communications de type data progressent de 19% par an.



Growth in Cellular Services Market between 2006 and 2011: CAGR 7%
of which:
Voice and other calls CAGR 3% and data services CAGR 19%

"Other data services" includes Transaction Services and Advertising

C'est la croissance de l'usage de l'Internet fixe qui va développer l'usage de l'Internet mobile car les utilisateurs voudront disposer des mêmes services en situation de mobilité ou de nomadisme que ceux qu'ils utilisent à la maison. Cette adoption de l'usage de l'internet mobile se révélera d'autant plus importante que certaines conditions seront remplies :

- Un accès simple et une navigation aisée à partir du terminal mobile,

- Une qualité perçue qui réponde aux attentes des utilisateurs, c'est-à-dire un certain confort d'utilisation, sans pour cela être d'un niveau comparable à l'accès fixe qui continue et continuera d'évoluer en débit, et offre une ressource d'accès non partagée,
- Une qualité très importante sera le temps de réponse aux services demandés, dont la perception peut varier selon les types de services mais qui est un paramètre beaucoup plus variable en situation de mobilité qu'en situation d'accès fixe.
- Une politique tarifaire forfaitaire (flat rate) attrayante pour ne pas pénaliser le coût mensuel de l'offre des services de données et de vidéo.

En Europe de l'Ouest la baisse continue des coûts des communications due à la compétitivité entre acteurs devrait générer dans le même temps un plus grand usage, ce qui en terme d'ARPU devrait entraîner une certaine stabilité sur les cinq prochaines années.

D'autre part l'accès fixe au haut débit ne pourra être offert en tout lieu avec les mêmes débits et les solutions de haut débit sans fil seront alors les seules à pouvoir contribuer efficacement à une meilleure équité de l'offre sur l'ensemble du territoire. Des offres Wimax pourront compléter la couverture de l'accès haut débit fixe ADSL et les offres haut débit mobile devront assurer la complétude de la couverture pour les besoins de mobilité et de nomadisme.

ARCEP Question N°2

Quels seront la nature et les débits des services offerts ? Sur quels types de technologies ? Dans quelle mesure des offres comparables à l'accès illimité à Internet à haut débit pourront être proposées en mobilité ?

Les débits offerts par les systèmes cellulaires vont croître avec les évolutions technologiques HSPA (14,4 Mbps DL et 5,7 Mbps UL) et HSPA+ (42 Mbps DL, 10 Mbps UL) en technologie 3G et seront encore augmentés avec la technologie LTE (100 Mbps DL, 50 Mbps UL). Ces débits verront aussi une meilleure asymétrie ouvrant ainsi la voie à des services nouveaux.

Les débits des solutions mobiles resteront toujours inférieurs aux débits fixes offerts mais les solutions mobiles ont pour elles le bénéfice de la facilité de déploiement.

En termes de technologie les évolutions des technologies actuelles (basée sur le 3GPP) et supportées par les opérateurs mobiles présents sur le marché devraient représenter l'accès haut débit le plus déployé. Ce devrait être une conséquence naturelle de la forte empreinte de l'UMTS par rapport aux technologies concurrentes actuelles (CDMA et TD-SCDMA). Cependant, de façon complémentaire, d'autres technologies non encore présentes sur le terrain pourront être utilisées dans des scénarii de couverture complémentaire ou sur des zones spécifiques (Wimax mobile, WiFi haut débit,...).

Nokia Siemens Networks, dans cette perspective, a une vision ubiquitaire de l'accès aux services, c'est-à-dire que l'accès au service devra s'affranchir de la technologie d'accès sous-jacente, quelle soit fixe ou mobile.

ARCEP Question N° 3

Quelles sont vos prévisions de consommation des usages d'accès à haut débit mobile ? Quelle diffusion dans la population et quelle croissance du trafic mobile peut-on anticiper ?

Les prévisions de consommation des usages d'accès à haut débit mobile vont être dépendantes :

- de la tarification mise en œuvre
- de la facilité de mise en œuvre et d'usage
- de la qualité d'expérience de l'utilisateur
- de la nature des services accessibles

Les prévisions globales montrent un marché en croissance grâce à une contribution importante des pays en voie de développement (3 Milliards de personnes connectées en 2008, 5 Milliards en 2015). Bien entendu cette croissance a aussi un impact sur le trafic en Europe. C'est le GSM qui draine majoritairement cette croissance avec sa composante UMTS qui s'impose au plan mondial pour les technologies de 3^{ème} génération.

Des solutions telles que 3G-HSPA et ensuite LTE ont vocation à réduire le coût du GB transporté et ainsi à pouvoir diminuer le coût par utilisateur pour des offres multimédia accessible au plus grand nombre. Ce sont ces évolutions qui participeront à une croissance continue du marché en lissant les impacts sur l'évolution de l'ARPU, qui n'est pas extensible, du point de vue de l'utilisateur final.

Pour les années à venir il s'agit bien d'un marché grand public ayant accès aux services multimédia depuis le téléphone mobile qui représentera l'outil personnel unique utilisable de façon transparente dans la majorité des différentes situations d'accès aux services.

Cette croissance se fera également avec une grande diversité de terminaux supportant des services multi-media divers, gourmands en bande passante et en exigence de temps de réponse (streaming video, jeux, téléchargements, échanges de video, jeux interactifs, contenu éducatif, médical, etc...).

Les enjeux culturels, économiques et sociaux :

ARCEP Question N° 4

Quels sont selon vous les enjeux économiques, sociétaux et culturels liés à la généralisation de l'accès à Internet haut débit mobile sur le territoire ? Comment les caractérisez-vous ?

Le développement des communications mobiles, avec le développement parallèle de l'accès internet fixe, s'est accompagné du développement d'un écosystème mobile caractérisé par différents facteurs influant sur l'économie, le comportement en société et l'accès à l'information :

- La rapidité de l'accès à l'information et le partage facilité de celle-ci ont contribué à une meilleure connaissance des situations en temps réel, facilitant les prises de décision (SMS, email, Net-Meeting, ...)
- Chacun peut être joint à tout moment, quelque soient ses déplacements facilitant ainsi la rapidité des échanges entre personnes que ce soit à titre personnel ou professionnel (recherche d'un emploi, prise de rendez-vous, services publics, services éducatifs, services médicaux...)
- Mise à disposition d'information sur le plan local favorisant les relations avec l'administration ou les communautés associatives, engendrant une meilleure insertion dans l'économie locale, en particulier dans les zones moins urbanisées

En regard de ces évolutions comportementales, considérées comme un acquis bénéfique par le fonctionnement de la société et une source de croissance économique, il y a le risque que l'évolution technologique crée à son tour une certaine « fracture numérique » dans la population en cas de disparité des offres haut débit numérique, d'autant plus que la téléphonie mobile et l'internet sont perçus comme une avancée démocratique d'accès à la même information pour tous.

L'accès au haut débit mobile se caractérise donc avec une forte composante « service d'accès pour tous », qui va générer probablement des implications politiques au niveau local et régional.

La demande d'accès au haut débit est une demande à la fois pour des raisons de développement économique et professionnel au plan régional et local mais aussi pour des contenus culturels ou de loisirs.

Sur plan plus global il est à noter qu'une absence de décision claire sur les fréquences basses en Europe pourrait mettre le leadership de l'Europe, hérité du GSM, en danger pour les années futures alors que d'autres continents auront déjà faits leurs choix.

Les scénarios de déploiement :

ARCEP Question N° 5

Que peut-on attendre en matière de couverture du territoire en accès mobile à haut débit dans les prochaines années ? Caractériser ces scénarios en termes de débit, de taux de couverture et de pénétration à l'intérieur des bâtiments. Quelles sont les conditions de faisabilité de ces différents scénarios ?

Dans les prochaines années on peut s'attendre à une extension des services haut débit mobile en zone urbaines (croissance du trafic) et en zones suburbaines et rurales avec les possibilités de couverture 3G en fréquence basse issue du spectre GSM 900Mhz (UMTS 900).

Cette réutilisation du spectre 900Mhz s'opérera d'abord sur les zones les moins denses (couverture rurale) où la réduction du spectre GSM de 50% sera envisageable plus rapidement sans conséquence sur la qualité de service (2008-2009).

Il y aura alors possibilité d'une continuité de couverture sur le territoire entre une couverture urbaine à 2.1 Ghz et une couverture rurale à 900Mhz.

La couverture urbaine pourra évoluer en capacité et en débit avec l'accroissement du spectre utilisable en bande haute (2.1 Ghz et 2.6 Ghz) alors que les débits et la capacité plafonneront en zone rurale avec une unique canalisation de 5Mhz à 900Mhz.

L'UMTS 900Mhz permettra de limiter la « fracture numérique géographique », mais n'est pas suffisante pour réduire la « fracture numérique des débits offerts ». Un spectre additionnel s'avère nécessaire pour bénéficier de canalisations plus importantes que 5Mhz (jusqu'à 20Mhz). C'est véritablement là l'enjeu des fréquences basses pour la décennie 2010-2020. Le haut débit pour le plus grand nombre requiert à la fois la couverture mais aussi la capacité technique à monter en débit (large canalisation).

ARCEP Question N° 6

Dans quelle mesure est-il envisageable de prévoir la fourniture de débits de plusieurs Mbit/s voire davantage sur l'ensemble du territoire ?

Les contributeurs sont invités à prendre notamment comme références les échéances de 2010 et 2015.

L'évolution technologique des prochaines années va permettre d'offrir des débits multipliés par 30 par rapport à aujourd'hui, avec le spectre actuellement utilisé par le GSM et l'UMTS, augmenté de l'allocation de la bande de 190Mhz à 2.6Ghz (2009-2010).

En 2010, seules les évolutions relatives au HSPA seront disponibles pour déploiement et le spectre additionnel à 2.6Ghz à peine disponible pour déploiement. La situation sera donc très proche de celle actuelle avec une offre de débits plus importante là où la technologie 3G sera déployée (> 70% population).

La conséquence immédiate sera pour l'utilisateur final une différence plus grande devant la technologie entre zones où la 3G-HSPA existe et les autres.

L'option de résorption de cet écart sera l'usage de la bande 900Mhz pour la 3G en zone rurale. Il faut cependant noter que 5Mhz en zone rurale pour l'UMTS ne permettront pas d'atteindre les débits des zones urbaines disposant de plusieurs fois 5 Mhz. La couverture UMTS 900Mhz devra alors être complétée localement et ponctuellement par de la 3G-HSPA opérant à 2.1Ghz où cela s'avérera nécessaire (couverture bi-bande à couverture et débit différenciés).

Il faut également noter que des technologies complémentaires telles que le Wimax peuvent jouer un rôle important dans la consolidation des couvertures pour une offre de haut débit.

En 2015, la technologie LTE sera disponible ainsi que le spectre à 2.6Ghz mais la mise à disposition de cette technologie sur l'ensemble du territoire (10Mhz de largeur de bande en moyenne) ne pourra se faire que sur une bande inférieure à 1 Ghz pour des raisons économiques relatives au nombre de sites à déployer. Sauf à considérer une mise en commun des ressources radio 900Mhz en zones rurales par les opérateurs permettant d'obtenir au minimum 10Mhz contigus, l'introduction des hauts débits mobiles restera concentrée sur les zones les plus denses en trafic, où les sites sont déjà présents. Ces mutualisations ne seront possibles que dans le cadre d'une diminution significative du trafic GSM, ce qui n'est pas réellement envisageable d'ici 2015.

Il est donc impératif et essentiel, qu'au-delà de 2010, l'industrie des communications mobiles puisse trouver des fréquences basses (500Mhz-1 Ghz) harmonisées au niveau Européen, avec des largeurs de bande de 20Mhz par opérateur, afin de pouvoir délivrer les solutions haut débit mobile sur l'ensemble du territoire.

La nécessité de fréquences supplémentaires :

ARCEP Question N° 7

Partagez-vous ce constat, notamment sur la saturation prochaine des bandes de fréquences actuellement disponibles ? Quelles sont vos estimations sur les besoins en fréquences à moyen et long terme ?

Comme expliqué à la question 6, ce n'est pas le manque de fréquences disponibles qui sera le problème majeur, à court terme, même si le spectre devra être augmenté d'une valeur très significative d'ici 2020. L'ITU estime les besoins nouveaux en fréquences de l'ordre de 500Mhz à 1 Ghz.

Le problème principal reste l'adéquation des fréquences avec le besoin des services mobiles pour délivrer de façon équitable le service à l'utilisateur. Or les prévisions d'extension du spectre se situent aujourd'hui entre 1 Ghz et 5Ghz (190Mhz à 2.6Ghz déjà alloués et 400Mhz potentiellement identifiables dans la bande 3.4-3.8 Ghz).

Ce spectre additionnel ne satisfera pas les besoins d'une couverture nationale mais seulement les besoins de capacité et d'extension de débit sur des zones déjà les plus denses, accroissant de ce fait l'écart de débit accessible entre zones urbaines et zones rurales.

Nokia Siemens Networks soutient les recommandations d'extension de l'ITU et de l'UMTS forum, dans le cadre de l'IMT-Advanced, mais considère que l'allocation de fréquences basses présente un caractère prioritaire en vue du succès et de l'adoption de ces technologies.

En effet il suffit de se rappeler que le succès du GSM s'est bâti d'abord sur des objectifs de couverture et que ces objectifs restent encore à atteindre pour le succès des offres haut débit mobile.

Des perspectives déjà bien tracées pour les fréquences hautes :

ARCEP Question N° 8

Avez-vous des commentaires sur les perspectives de disponibilité de fréquences dans les bandes hautes (> 1000Mhz) ?

Nokia Siemens Networks juge nécessaire de consolider l'identification des fréquences hautes lors de la WRC 07 à Genève cette année de façon à ce que le spectre identifié puisse être harmonisé au plan européen et fasse l'objet de la standardisation nécessaire pour un usage possible vers 2015.

Faute d'une identification du spectre en 2007, son usage sera décalé d'autant, entraînant potentiellement des difficultés à l'offre des services multimédia nécessitant de larges canalisations. L'histoire a montré qu'un délai de l'ordre de 8 ans était nécessaire entre l'identification d'une bande de fréquences et son usage effectif.

Les fréquences hautes constitueront la part très majoritaire de l'apport de fréquences nouvelles nécessaires à la croissance du trafic et des débits dans la prochaine décennie. L'apport additionnel global est estimé par l'ITU entre 500Mhz et 1000Mhz 0 à l'échéance de 2020.

ARCEP Question N° 9

Quel calendrier vous paraît souhaitable pour la mise à disposition des fréquences de la bande 2,5-2,7 Ghz ? Quelles zones vous paraissent prioritaires pour la libération de ce spectre ?

Le spectre à 2.6 Ghz a été identifié lors de la conférence mondiale de 2003. Il serait donc souhaitable qu'il soit mis à disposition des opérateurs en 2010. En effet c'est autour de 2010 que les évolutions des systèmes cellulaires (LTE) demanderont du spectre additionnel pour pouvoir être déployées en zone urbaine.

Ce seront en effet les zones de forte densité de trafic qui seront couvertes en première priorité pour les raisons suivantes :

- le spectre UMTS risque d'être complètement utilisé pour les services 3G et HSPA, dans son allocation actuelle en France, sauf à redistribuer aux acteurs actuels le spectre réservé à une 4^{ème} licence en cas d'absence du 4^{ème} acteur.

- L'utilisation du spectre 2.6Ghz se prêtera assez bien à l'introduction d'une nouvelle technologie radio, qui pourra bénéficier ainsi d'une large bande de 10MHz par opérateur,
- Le spectre à 2.6Ghz est mal adapté à la couverture de larges zones sub-urbaines ou rurales (fréquences encore plus hautes que le spectre UMTS à 2.1 Ghz).

Les enjeux de l'identification de fréquences basses:

ARCEP Question N° 10

Quels sont les scénarios de couverture du territoire économiquement envisageables en services d'accès à (très) haut débit mobile dans les deux hypothèses suivantes :

- Sans fréquences basses (<1000 Mhz) additionnelles**
- Avec des fréquences basses (<1000 Mhz) additionnelles**

Il est demandé aux contributeurs d'appuyer leurs analyses sur des évaluations chiffrées des coûts d'une couverture étendue du territoire par des services d'accès à (très) haut débit mobile dans chacun des cas, en précisant le débit envisagé.

Ces scénarios tiendront compte des fréquences déjà attribuées ou identifiées pour les services mobiles dans les bandes 900, 1800, 2100, et 2500 Mhz.

L'analyse suivante se base sur des possibilités qui devront être validées par les acteurs directement concernés (opérateurs et régulateurs)

a)- En l'absence de fréquences basses additionnelles,

- C'est le **spectre 900Mhz** (2x35Mhz au total) qui devra être optimisé à long terme (au-delà de 2020) pour une couverture nationale à haut débit. La contrainte majeure sera un réaménagement du spectre entre les opérateurs dans l'objectif de partager le spectre entre les besoins GSM résiduels et les besoins de haut débit mobile. Cette stratégie suppose une forte pénétration des mobiles supportant le haut débit mobile et une réduction significative du trafic GSM. C'est une politique acceptable dans le cadre de la décroissance du trafic GSM, dont la date est difficilement prévisible aujourd'hui.

Cette stratégie peut avoir deux options :

- o option 1 : introduction du haut débit UMTS-HSPA en 900Mhz (5Mhz), par opérateur, dès 2008-2009
 - o option 2 : introduction du haut débit UMTS-HSPA ou directement LTE en 900Mhz sur des largeurs de bande plus grandes après mise en commun respectivement des ressources spectrales à usage GSM et ressources spectrales à usage haut débit mobile. Cette option ne pourra être mise en œuvre qu'après une décade du trafic GSM et accord des parties concernées. C'est donc une vision à long terme (2020).
- Une alternative à la disponibilité du spectre 900Mhz serait la mise en place d'une **couverture ciblée** sur les zones résidentielles et les zones économiques par des solutions de type 3GPP, Wimax mobile ou WiFi haut débit adaptées. Cette solution, de par l'utilisation de fréquences hautes, présentera des trous de couverture résiduels. Les solutions envisagées pourront être différentes selon que la zone est accessible par accès fixe (DSL, Wimax) ou non.
 - Pour les opérateurs ayant déjà déployé un réseau GSM national à 1800Mhz, **une réutilisation du spectre 1800 Mhz** pour le haut débit mobile est également une option envisageable dans une perspective à long terme. Une mise en commun du spectre 1800 peut être également envisagée, comme pour le 900Mhz.

b)- Avec des fréquences basses additionnelles, la contrainte sur la décade du trafic GSM est écartée, et deux scénarii sont alors envisageables selon le calendrier :

- Scénario synchronisé : Fréquences disponibles et utilisables à l'horizon 2012. Cette hypothèse permettra le déploiement des solutions LTE sur les zones les moins denses peu après leur disponibilité commerciale sur les zones urbaines.
- Scénario non synchronisé : Fréquences disponibles et utilisables à l'horizon 2015 ou au-delà. La gestion de la période intérimaire restera complexe (voir scénario a) et le déploiement en zone peu dense sera différé dans le temps, accroissant l'écart de débit accessible à l'utilisateur final selon le lieu.

Dans les deux cas, la présence de fréquences basses additionnelles accélère l'accès au débit mobile indépendamment de toute contrainte d'une réduction significative du trafic GSM.

ARCEP Question N° 11

La disponibilité des fréquences basses (<1000 Mhz) additionnelles vous paraît-elle nécessaire pour la couverture du territoire en services d'accès à (très) haut débit mobile ? Si oui, quelle quantité de fréquences (en Mhz) vous paraît-elle nécessaire ? A quelle échéance ? Pour combien d'opérateurs ?

La disponibilité de fréquences basses additionnelles est nécessaire à une couverture complète du territoire national à des conditions économiques (coût et délai) raisonnables. C'est une condition importante pour éviter une trop grande fragmentation des offres sur le marché et favoriser une décroissance du coût du GigaByte par utilisateur.

Afin de s'adapter aux technologies de type LTE et au-delà (4G) présentant une flexibilité des largeurs de bande jusqu'à 100Mhz, il serait souhaitable que chaque opérateur puisse disposer typiquement de 2x20Mhz ou au minimum 2x10Mhz. D'autre part la demande de symétrie croissante des débits (ratio UL/DL= 1/3) pour des services « peer-to-peer » semble privilégier un mode d'allocation FDD plutôt que TDD.

L'échéance, comme rappelée à la question n°11, serait idéalement l'horizon 2012 mais peut s'accommoder d'un délai plus long (2015). Au-delà l'intérêt devra être revu à la lumière de l'évolution du trafic GSM et de l'évolution des technologies sur les bandes existantes, en particulier 900 et 1800Mhz.

Le nombre d'opérateurs doit permettre une compétitivité saine sur le marché. En ce qui concerne la France, ce sont au minimum les 3 opérateurs actuels du marché de la communication mobile qui doivent être considérés dans la mesure où il y a une continuité économique à utiliser les infrastructures 3G pour les offres de haut débit multimédia mobile. Bien sûr, cette vision n'interdit ni l'introduction de nouveaux acteurs sur le marché ni l'introduction d'autres solutions haut débit mobile telles que le Wimax mobile.

2- Contribution des technologies sans fil au débit fixe

Evolution vers le très haut débit:

ARCEP Question N° 12

Quel est selon vous l'évolution du marché d'accès haut débit ? Quelles sont les tendances à moyen terme sur ce marché ? Quels types de services seront offerts et pour quels débits ?

L'évolution du marché d'accès haut débit fixe continuera de croître à la fois en accès ADSL et en accès FTTH. Cette croissance suscitera des besoins similaires en mobilité. L'extension de l'usage des services en situation fixe se transposera alors sur les accès mobiles, avec une toujours plus grande diversité de terminaux tant pour des activités de loisirs grand public que pour les activités professionnelles (médical, secours, sécurité, éducation,...) pour lesquelles des échanges temps réel d'images ou de vidéo requerront également des accès mobiles haut débit.

C'est la caractéristique « continuité de service » géographique qui tirera la tendance vers une couverture haut débit la plus large possible.

Les débits varieront entre des centaines de kilobits et des dizaines de mégabits selon les services et les zones d'accès.

Place des technologies sans fil dans l'accès fixe à très haut débit:

ARCEP Question N° 13

Comment évaluez-vous la complémentarité de long terme entre les solutions filaires et sans fil pour fournir des services d'accès à très haut débit fixes sur l'ensemble du territoire ?

Le développement des accès fixes jouera un rôle d'entraînement pour les accès sans fil. Ceux-ci joueront un rôle de complémentarité en situation de mobilité, mais aussi un rôle de complémentarité de couverture là où les accès fixes ne seront pas déployés (certaines zones rurales, zones montagneuses,...).

La réalisation de la couverture de l'ensemble du territoire par le GSM a été un élément important pour les collectivités locales et la population. Le spectre radio est perçu comme une ressource commune à partager entre tous, dans l'intérêt général.

Même si aujourd'hui, cette couverture présente encore des faiblesses, il est acquis que les mêmes services puissent être accessibles sur tout le territoire sans différenciation notable.

ARCEP Question N° 14

Quelle est votre vision sur les spécificités ou la convergence entre réseaux de communications mobiles et réseaux fixes d'accès haut débit sans fil ? Dans quelle mesure une distinction devra être maintenue dans le futur pour l'accès à de nouvelles fréquences ? En particulier, quelles spécificités devront conserver les technologies d'accès sans fil afin de fournir à moyen et long terme des débits similaires aux technologies filaires ?

La spécificité des basses fréquences pour les réseaux sans fil est double :

- Meilleure propagation entraînant une réduction des coûts d'infrastructure (sites, transmissions,...)
- Meilleure pénétration des bâtiments entraînant une meilleure qualité perçue en indoor.

C'est cette spécificité qui a été largement exploitée par les réseaux GSM (900Mhz) en ce qui concerne la voix et les données bas débits (GPRS) pour une offre de couverture géographique très large.

Dans le futur il faut pouvoir offrir les services haut-débit sur la même zone géographique large (tout le territoire) afin de ne pas pérenniser une différence de débits de plus en plus importante entre zones urbaines et zones rurales. L'évolution vers les hauts débits suppose une extension de la largeur de bande utilisée (200Khz pour le GSM, 5 Mhz pour le WCDMA, 20Mhz pour le LTE et jusqu'à 100Mhz pour la 4G).

Cette largeur de bande sera plus facile à trouver en fréquences supérieures à 1 Ghz qu'en fréquences basses.

Il est cependant nécessaire de prévoir un spectre en fréquences basses assez large pour qu'une saine compétition entre acteurs puisse être effective sur l'ensemble du territoire.

Les technologies d'accès filaires auront toujours la capacité de fournir des débits supérieurs aux technologies sans fil, et cela pour 2 raisons :

- le support de la transmission,
- le non partage ou un partage contrôlé de l'accès entre utilisateurs

L'accès sans fil haut-débit n'a pas pour objectif d'être en compétition avec les accès filaires en terme de débit mais à offrir une alternative d'accès pour les services les plus attendus par les utilisateurs (voix, données, images et video), c'est-à-dire avec une qualité d'expérience suffisante pour l'adoption de ces services par les utilisateurs en situation de mobilité ou de nomadisme.

ARCEP Question N° 15

A moyen et long terme, quels sont les différents scénarios économiques et techniques de couverture du territoire par des réseaux d'accès très haut débit sans fil, en fonction des bandes de fréquences utilisées ?

Quelle est la place spécifique des fréquences hautes à 3,5 et 26 Ghz ?

Vous différencierez dans votre réponse le cas où il est possible de disposer de nouvelles fréquences, notamment en-dessous de 1 Ghz, du cas où aucune nouvelle fréquence ne pourrait être attribuée. Dans le premier cas de figure, vous indiquerez et justifierez les ressources en fréquences nécessaires.

Les fréquences hautes ne permettront pas une couverture nationale, que ce soit pour la voix ou pour les services multimédia. Ces fréquences ne sont pas adaptées pour de larges couvertures.

En conséquence, les fréquences hautes peuvent seulement intervenir soit pour combler des trous de trafic dans des zones particulières peu étendues où un accès haut-débit est souhaitable (approche de type « hot spot ») ou dans le cadre de couverture indoor (résidentielle ou entreprise) avec une approche plus « nomadisme ». Typiquement on couvre les lieux de vie où les personnes vivent et travaillent avec des solutions de type macro, pico ou femto.

Ce type de solution existera avec fréquences basses ou non (pour des raisons de capacité ponctuelle) mais en l'absence de fréquence basse leur déploiement sera d'abord nécessaire à des fins de couverture.

ARCEP Question N° 16

Quelle est votre vision sur l'évolution des technologies sans fil pour la desserte de l'intérieur des bâtiments en services d'accès à très haut débit fixe ? Quel type de fréquences sera susceptible d'être alors utilisé ?

Les fréquences basses permettront une couverture nationale au meilleur coût, avec une meilleure pénétration des bâtiments. Cependant les plus hauts débits ne seront atteints qu'en proximité d'antenne et les pertes en pénétration indoor limiteront l'accès aux plus hauts débits. Les pertes liées à la pénétration indoor sont d'autant plus importantes que les débits sont élevés. Une bonne qualité de voix en indoor ne préjuge pas de la qualité de transfert des paquets haut-débit.

Pour éviter ces pertes importantes, les très hauts débits en indoor pourront être délivrés avec des solutions spécifiques indoor entreprises ou résidentielles (Pico ou Femto solutions) relayées vers le réseau soit par un accès filaire soit par un accès sans fil selon les possibilités locales. Dans ce type de situation des fréquences hautes (> 1Ghz) à faible puissance pourront être efficacement utilisées en indoor.

3- Opportunités d'accès aux fréquences basses

Etat des travaux aux niveaux français et européen:

ARCEP Question N° 17

Ces travaux appellent-ils de votre part des commentaires, en particulier au regard du contexte européen et mondial ? Quelles sont selon vous les caractéristiques spécifiques des besoins en bandes basses des services de communications électroniques qui vous paraissent devoir être soulignées, par rapport aux besoins d'autres services, pour l'accès aux fréquences du dividende numérique ?

Le premier point important relatif au contexte européen ou mondial est la nécessité d'une harmonisation cohérente pour éviter des effets de fragmentation qui alourdiraient les coûts et les délais d'usage de ces fréquences. Il est essentiel que l'identification d'une sous-bande soit partagée par un maximum d'acteurs au niveau européen pour permettre le développement des solutions techniques correspondantes tant au niveau des terminaux que des infrastructures.

Le deuxième point concerne l'aspect économique de l'écosystème des communications mobiles pour le développement des métropoles régionales mais aussi des villes moyennes et de la ruralité. La politique de décentralisation en France suppose un accroissement des emplois en zone rurale. Les entreprises candidates à une localisation plus rurale demanderont les mêmes possibilités de connexions haut débit qu'en zones urbaines. Cet aspect économique présente une priorité factuelle, dans l'intérêt général, à toute autre évolution plus axée sur des services liés aux loisirs.

4- Développements industriels et projets de déploiements en bandes basses

Les enjeux de politique industrielle d'une identification précoce des fréquences basses:

ARCEP Question N° 18

Quels sont selon vous les enjeux d'une identification suffisamment précoce de fréquences basses additionnelles pour les services de communications électroniques, et en particulier l'apport des travaux d'harmonisation liés au dividende numérique en matière de politique industrielle en France et en Europe ?

Le principal enjeu est l'identification d'une sous-bande en fréquence basse au niveau européen dès la conférence mondiale WRC07 de façon à ce que les décisions et les actions relatives à son usage puissent être menées de façon harmonisée dans les différents pays d'Europe, en particulier la révision nécessaire des décisions de Genève 06 et les réorganisations fréquentielles à mettre en œuvre pour une mise à disposition de la sous-bande à la fin du processus de création du dividende numérique, c'est-à-dire à l'horizon 2012.

La politique industrielle pourra être mise en place dès qu'une tendance claire à l'échelle européenne sera visible par l'ensemble des acteurs. Quelles fréquences pour quels services ? En effet la mise à disposition de la sous-

bande devra s'accompagner d'une part des spécifications d'interopérabilité par les instances de normalisation mais aussi de la priorité en termes de technologie supportée (3G-HSPA ou LTE par exemple). Ce choix restera fortement dépendant de la date de mise à disposition de la sous-bande ainsi que des choix déjà faits par les opérateurs en regard de la 3G-HSPA (extensions de couverture en 900Mhz par exemple).

ARCEP Question N° 19

Quelles retombées économiques (emploi, chiffres d'affaires,...) peuvent être attendues dans le cadre des travaux sur le dividende numérique ?

Le développement économique s'appuie sur les technologies les plus efficaces en termes de mise en relations des personnes sur le plan professionnel, associatif ou personnel.

Les communications mobiles sont un élément clé du développement économique et de la politique de décentralisation des activités sur des régions moins peuplées. Beaucoup de petites villes, villages ou communautés d'agglomération basent leur développement sur une offre d'accès local haut débit permettant l'installation d'industries dans leur région pour le développement de l'emploi local et des services privés ou publics. Si le haut débit reste majoritairement une offre des zones déjà urbanisées, à cause de la largeur de spectre accessible en fréquences hautes, l'implantation d'industries et de zones d'emploi en zone rurale reste un impératif économique et politique justifiant l'apport du haut débit en fréquences basses sur l'ensemble du territoire.

Développements industriels en bandes basses:

ARCEP Question N° 20

a. *Quel est l'état des développements industriels en bandes basses et le calendrier des travaux de normalisation ?*

Les fréquences basses utilisées en GSM (900Mhz, 850Mhz) ont fait l'objet de développement industriels pour la technologie 3G respectivement pour l'Europe et le Continent Américain.

Ces développements de variantes de fréquences pour l'UMTS ont fait l'objet d'une standardisation qui a permis aux industriels de développer leurs produits compatibles avec ces fréquences. Nokia (terminaux) et Nokia Siemens Networks (Base Stations) ont les produits disponibles sur le marché dans ces 2 bandes.

En ce qui concerne le développement de produits dans une sous-bande issue du dividende numérique, les produits ne feront l'objet de développement qu'une fois le marché associé aura été évalué et confirmé (calendrier, technologie, volume). C'est la raison pour laquelle une harmonisation européenne est nécessaire alors que d'autres sous-bandes (700Mhz) ont déjà été identifiées sur le continent américain (enchères dès 2008).

b. *Sous l'hypothèse d'une identification suffisamment précoce d'une sous-bande en Europe, quels systèmes feraient l'objet de développements industriels ?*

En cas d'identification précoce d'une sous-bande, les travaux de normalisation et les études préliminaires des industriels pourront être engagés. Cependant les systèmes développés dépendront de la technologie cible pour ces fréquences, de la largeur de bande disponible et de la date de disponibilité, laquelle pourra varier d'un pays à l'autre.

Nokia Siemens Networks considère que les systèmes cellulaires de type 3GPP seront les 1ers candidats à ces variantes de fréquences. En fonction de la date, il restera à déterminer le type de technologie qui supportera ces fréquences basses. Dans une optique de haut débit, de largeur de bande de 10Mhz contigus, et de « time to market » la technologie LTE pourrait être considérée comme la meilleure candidate à l'usage de ces fréquences basses, offrant ainsi un haut débit sur l'ensemble du territoire dans les meilleurs délais après l'introduction de cette technologie.

ARCEP Question N° 21

Quelle est la taille nécessaire du marché potentiel pour rentabiliser le développement d'équipements dans les bandes de fréquences en dessous de 1Ghz ? Quel est l'importance du degré d'harmonisation entre Etats ?

L'harmonisation la plus large possible permettra d'agir à la fois sur les coûts et les délais de l'introduction de cette nouvelle sous-bande au niveau mondial.

La réalité sera plus complexe avec un certain niveau de fragmentation (différentes sous-bandes identifiées selon les marchés). Il faudra alors développer différentes variantes en fréquences et leurs modes d'interopérabilité associés, ce qui rendra plus complexe la réalisation des terminaux qui devront pouvoir « roamer » d'un pays à l'autre, c'est-à-dire d'une sous-bande à une autre.

Cette complexité aura des conséquences sur le plan industriel en termes de calendrier et de coûts des systèmes et terminaux.

ARCEP Question N° 22

Dans l'hypothèse de l'harmonisation au niveau européen d'une bande de fréquences en-dessous de 1 Ghz, à quelle échéance des équipements seraient-ils disponibles ? Vous préciserez notamment votre réponse dans l'hypothèse où une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national interviendrait en 2007 ou 2008.

En ce qui concerne le développement d'une variante en fréquences dans la partie haute de la bande des 470-862 Mhz pour l'UMTS, Nokia Siemens Networks maîtrise déjà ce type de développement (850 Mhz, 900Mhz) et considère que 12 mois est un maximum pour l'obtention d'un produit commercial, sur la base de recommandations techniques existantes.

Dans le cas d'une variante pour le LTE, les temps de développement devraient être similaires même si dans ce cas le développement porte sur un produit présentant une moindre expérience.

Nokia Siemens Networks voudrait souligner que les temps nécessaires à la standardisation et à la libération de la bande seront sans nul doute les temps les plus critiques pour le projet bandes basses. Ce sont eux qui détermineront le T0 industriel du projet bande basse.

Une décision en 2008, avec une perspective 2012 semble réalisable dans le cas d'une large harmonisation sur une sous-bande donnée. En cas contraire il faudra tenir compte des différentes sous-bandes, chacune donnant lieu à un développement spécifique et un échéancier particulier.

Projets de déploiement de réseaux et de services:

ARCEP Question N° 23

Si des fréquences harmonisées étaient identifiées en dessous de 1 Ghz, notamment dans le cadre des travaux menés actuellement au niveau européen (voir partie 3), quels acteurs seraient susceptibles d'y déployer des réseaux et services ? Sur quelle zone de couverture ? Quels types de services seraient-ils susceptibles d'offrir ? Quel serait le modèle économique de telles utilisations ? Quel type d'usages pourrait-on voir se développer ?

Une identification de sous-bande harmonisée en fréquence basse devrait pouvoir être utilisée en priorité par les acteurs du marché (opérateurs mobiles existants) mais pourrait également faire l'objet de l'introduction de nouveaux acteurs, en compétition avec les précédents ou pour favoriser le développement d'autres services d'intérêt général, comme la sécurité ou des services publics. Les types de services et le nombre d'acteurs seront définis par la largeur de bande utilisable. Il devrait être également possible de mutualiser les fréquences pour les différents opérateurs et de centrer leur compétition respective sur les services délivrés.

Une source d'usage importante qui pourrait se développer serait liée à l'écosystème professionnel local (information, économie, services de santé, services liés à l'éducation,...) ainsi qu'aux aspects culturels ou de loisirs (télévision, video sharing, jeux interactifs,...).

ARCEP Question N° 24

Comment s'articuleraient la conception et la mise sur le marché de nouveaux terminaux avec le déploiement des réseaux sur de nouvelles fréquences basses, et en relation avec l'introduction de nouvelles bandes de fréquences hautes ?

Cette question est beaucoup plus large que les simples fréquences basses. Elle adresse la difficulté qu'il peut y avoir à multiplier les variantes de fréquences sur une technologie voire même sur plusieurs technologies (3-HSPA et LTE) et en particulier sur les terminaux.

La tendance forte n'est pas de multiplier les différents terminaux nécessaires pour l'accès avec des fréquences différentes. L'introduction de nouvelles fréquences va donc rendre les terminaux toujours plus complexes, d'où la nécessité d'une harmonisation la plus large possible.

ARCEP Question N° 25

Quelle quantité de fréquences harmonisées et quelles spécificités techniques (mode de duplexage, canalisation...) seraient nécessaires pour permettre la mise en œuvre de projets viables dans les bandes de fréquences en dessous de 1 Ghz ?

L'identification en fréquences basses doit prendre en compte les évolutions technologiques, en particulier celles relatives à l'usage et au débit.

En regard de l'usage les échanges « peer-to-peer » vont se développer avec l'apparition et la croissance de « communauté d'échange » dans un cadre professionnel, associatif ou personnel. Cette tendance favorisera une plus grande symétrie des trafics pour laquelle une solution FDD serait préférable à une solution TDD.

Une évolution significative des débits (> 100mbps) suppose une plus grande largeur de bande que les 5 Mhz utilisés par la 3G-HSPA. Il serait donc souhaitable de pouvoir allouer jusqu'à 2x20Mhz par opérateur (maximum largeur de bande en technologie LTE), ou un minimum de 2x10Mhz dans un schéma plus pragmatique, ou encore de mettre en place des solutions de mutualisation des fréquences entre opérateurs.

La largeur de bande recommandée par l'UMTS forum est de 100Mhz, soit 2x40Mhz pour l'ensemble des acteurs.

ARCEP Question N° 26

L'intérêt pour les fréquences en dessous de 1Ghz serait-il similaire si celles-ci n'étaient disponibles que sur une fraction du territoire, notamment dans les zones à faible densité de population ?

Les fréquences en dessous de 1Ghz présentent une capacité à mieux pénétrer les bâtiments, améliorant ainsi la qualité indoor. Il y a donc tout intérêt à utiliser ces fréquences aussi en zones urbaines. C'est ce qui a déjà été fait avec le GSM 1800 en zone urbaine où des émetteurs GSM 900Mhz ont été rajoutés pour l'amélioration de la qualité de service.

Cependant dans le cas des accès haut-débit, la première priorité est la couverture la plus efficace économiquement sur le territoire. On peut très bien imaginer que les fréquences hautes soient alors plutôt réservées à une couverture de faible rayon à très haut débit alors que les fréquences basses seraient dédiées au reste du territoire où la densité de trafic est plus faible et où la demande pourrait se satisfaire de haut débit seulement (10Mhz de largeur de bande).

En conclusion l'intérêt pour les fréquences basses en dessous de 1 Ghz reste tout aussi important dans le cas d'un usage limité aux zones à faible densité.

ARCEP Question N° 27

Quel doit être le calendrier d'harmonisation des fréquences en dessous de 1 Ghz afin de permettre une utilisation de ces fréquences qui soit cohérente, d'une part, avec le schéma global d'utilisation de fréquences et, d'autre part, avec le besoin des opérateurs et fournisseurs de services ? En particulier, sous l'hypothèse d'une décision d'harmonisation aux niveaux européen et national en 2007 ou 2008, à quelle date des projets pourraient-ils voir le jour ?

Un objectif autour de 2012-2015 est tout à fait réalisable sur le plan technique :

- le dividende numérique est disponible
- les instances de standardisation sont déjà prêtes
- les industriels sont prêts à tester leur solution (à pondérer selon la technologie requise 3G-HSPA ou LTE).

Le point le plus critique sera vraisemblablement le réarrangement nécessaire à la libération de la sous-bande selon les calendriers retenus, ce qui peut amener la mise en service des fréquences basses plutôt dans la fourchette haute de la prévision (2015 plutôt que 2012).

Une fois encore, c'est un calendrier ferme qui permettra de tenir les objectifs des projets fréquences basses.

En cas de non décision en 2007-2008, tous les calendriers seront décalés d'autant avec une plus forte probabilité d'aller vers un usage LTE des fréquences basses.

ARCEP Question N° 28

Dans quelle mesure le développement de projets et services utilisant cette bande de fréquences est-il sensible à des modifications de la date de mise à disposition des nouvelles fréquences basses ?

Le développement de projets et services utilisant cette bande de fréquence basse seront effectivement sensibles à la date de mise à disposition :

- Date autour de 2012 : les projets peuvent s'articuler sur des offres supportées par la technologie LTE dès l'introduction de celle-ci. Cette date peut remettre en question la stratégie de l'UMTS 900Mhz entre 2008 et 2012.
- Date autour de 2015 : les projets seront à reconsidérer en fonction des services déjà déployés en 3G-HSPA 900Mhz sur une grande partie du territoire. Les alternatives technologiques peuvent être différentes (LTE ou 4G ?)
- Date autour de 2020 : les projets devront aussi considérer une décroissance des usages 2G et un potentiel réarrangement des fréquences 900Mhz ainsi libérables avec une certaine touche de mutualisation en dehors des zones denses. On pourrait alors avoir une configuration du type 900Mhz GSM, 900Mhz UMTS-LTE, fréquences basses LTE ou 4G.

ARCEP Question N° 29

Si les travaux d'harmonisation devaient ne pas aboutir, dans quelle mesure une utilisation différenciée et non harmonisée des fréquences en dessous de 1Ghz dans les pays voisins de la France constituerait-elle un frein au développement des projets et services dans ces bandes de fréquences ?

En cas de non harmonisation au niveau européen, c'est le niveau de fragmentation qui sera alors déterminant.

- En cas de fragmentation importante mais acceptable par le marché, ce sont les terminaux qui seront d'abord pénalisés car ils devront supporter l'ensemble des bandes identifiées pour assurer le « roaming » entre les bandes, ce qui conduira à un usage commercial « chaotique » pendant une certaine période avec des versions échelonnées dans les différentes bandes.
- Enfin si le niveau de fragmentation s'avérait incompatible avec les exigences du marché, cela conduirait à une non-utilisation du dividende numérique dans les pays concernés et donc à une restriction d'usage des hauts débits mobiles privant ainsi ces régions d'une source de création de croissance économique.

Dans les deux cas, ce sont non seulement les développements des usages et des services qui seraient freinés, mais ce sont plus généralement des chances de développement économique et d'innovation qui seraient mises en danger, voire même exclues sur un délai indéterminé.

Fin du document