

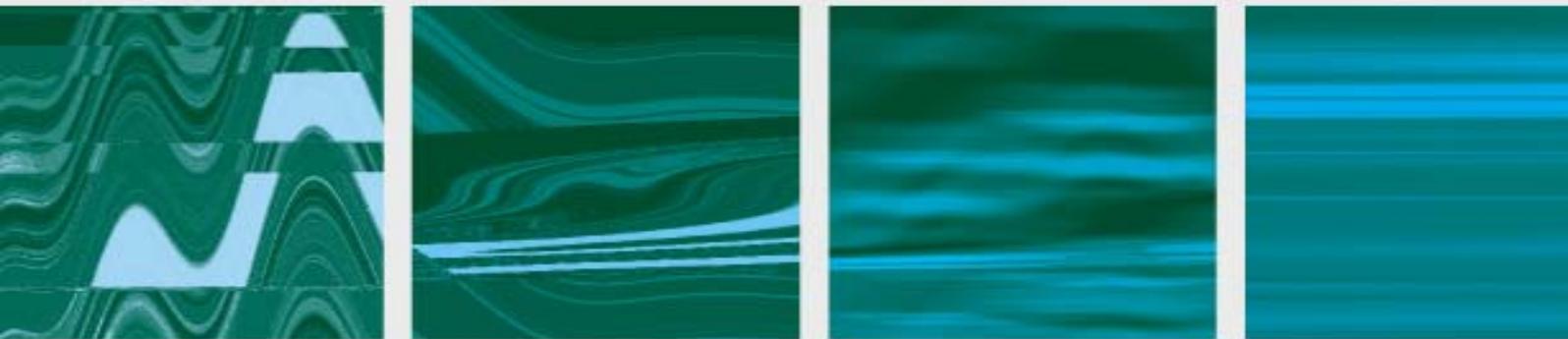


8^{èmes} Entretiens de l'Autorité

28 octobre 2002

«Normalisation et régulation :
interactions et enjeux»

*«Standardisation and regulation :
interactions and issues»*



SOMMAIRE

1. Réglementation, régulation et normalisation.....	4
1.1 La réglementation, cliente de la normalisation	4
1.2 La normalisation, un « outil » moderne pour la régulation	4
1.2.1 Une indispensable cohérence entre la normalisation et la régulation.....	5
1.2.2 La normalisation, un « révélateur » des tendances sur le long terme	5
2. Du GSM vers l'UMTS	6
2.1 Construction et perspectives de l'UMTS	6
2.1.1 La sélection de l'interface radio UMTS par l'ETSI	6
2.1.2 L'UMTS, un membre de la famille IMT 2000.....	6
2.1.3 Plusieurs voies de migration vers la troisième génération mobile	8
2.1.4 La concurrence entre les systèmes GSM et CDMA.....	9
2.1.5 Le calendrier de l'UMTS	9
2.2 L'essor des services mobiles dans un univers concurrentiel	10
2.2.1 Les enjeux de l'interopérabilité.....	11
2.2.2. Le libre choix de l'utilisateur	13
3. Le défi Internet.....	14
3.1 La gestion des ressources de l'Internet – une réforme en cours	14
3.2 Les noms de domaine et les adresses IP.....	15
3.2.1. Les noms de domaines	15
3.2.2. Les adresses IP	16
3.3 La transition vers l'IP V6.....	17
3.3.1 Le futur de l'Internet est d'actualité.....	17
3.3.2 Une disparité dans la pénurie d'adresses Ipv4	18
3.3.3 Les objets communicants et les services sans fil et mobiles	18
3.3.4 L'IPV6 en périphérie du réseau	19
3.3.5 L'ETSI apporte sa contribution à l'essor d'IPV6.....	19
3.3.6 Les enjeux pour la régulation	19
3.4 Les réseaux de nouvelle génération	20
3.4.1 Les NGN : pas de définition unique.....	20
3.4.2 Une migration longue et incontournable.....	20
3.4.3 Vers une redéfinition des rôles ?	21
Conclusion	23
Annexe : La galaxie de la normalisation - Zoom sur quelques enceintes de normalisation.....	24
A.1. Les instances de normalisation institutionnelles	24
A.2 Les forums.....	26
A.3 La gouvernance de l'Internet.....	27
Lexique	29
Liens utiles	31

Normalisation et régulation Interactions et enjeux

Démarche volontaire des acteurs du marché, la normalisation est étroitement associée à l'optimisation des échanges dans une société mondialisée. Répondant à l'influence de plusieurs facteurs tels que la libéralisation, les évolutions technologiques, l'évolution des services, l'introduction de la concurrence, etc., elle prend, dans un nombre toujours plus grand de secteurs, un caractère incontournable et soutient l'essor de l'ensemble de notre économie.

Historiquement, la normalisation est au cœur du système universel de télécommunications. C'est en 1865, à Paris, qu'a eu lieu la première conférence mondiale sur la télégraphie pour mettre au point une norme mondiale. Ceci 10 ans avant l'invention du téléphone. A ce titre, l'UIT qui est la suite historique de cette création est le plus ancien organisme spécialisé de l'union des nations. Les évolutions technologiques et réglementaires des dernières années ne remettent pas en question cette approche. Au contraire, elles donnent à cette activité en amont du marché un rôle encore plus stratégique. L'ouverture du marché des télécommunications à la concurrence multiplie le nombre d'acteurs et les chaînes de valeur. La normalisation favorise la mise en place de nouveaux modèles économiques au bénéfice de l'industrie des réseaux et services. Mais une norme ou une spécification n'est jamais neutre et reflète le consensus et l'influence des intervenants dans le processus. Elle peut également constituer un puissant levier de promotion appuyant ainsi une stratégie de conquête de marché.

Le régulateur applique un principe de neutralité technologique confirmé par le futur cadre réglementaire européen. Cependant, il reste attentif aux enjeux et conséquences de la normalisation qui a un impact sur les perspectives et le rythme de développement du marché. En amont de la régulation, elle doit prendre en compte les finalités de la concurrence.

L'actualité récente a fait éclater au grand jour les enjeux et interactions entre la normalisation et la régulation. Après avoir rappelé les liens entre normalisation, réglementation et régulation, ce document illustre cette problématique au travers, d'une part, de l'exemple des réseaux et services mobiles et, d'autre part, de l'évolution de l'Internet et des réseaux de télécommunications.

1. Réglementation, régulation et normalisation

La normalisation facilite la suppression des barrières techniques à l'entrée, l'ouverture de nouveaux marchés et des modèles économiques. Elle induit des économies d'échelle. Elle demande une pluralité de la représentation : opérateurs, équipementiers, fournisseurs de services, intermédiaires, administrations, régulateurs afin de répondre aux finalités de la concurrence. Le contexte de crise financière du secteur renforce l'indispensable apport de la normalisation pour l'essor de notre société de réseaux en cohérence avec les actions de régulation.

1.1 La réglementation, cliente de la normalisation

La réglementation s'est trouvée positionnée principalement en utilisateur, a posteriori, de la normalisation : mandats donnés aux organismes de normalisation européens, orientations des instances communautaires ou groupes consultatifs de la Commission, etc.

Ainsi, la Directive « cadre » des réseaux et services de communications électroniques (Directive 2002/21CE) confirme que la normalisation demeure un processus essentiellement conduit par le marché. Elle conforte les organismes institutionnels européens CEN, CENELEC et ETSI dans leur rôle et encourage l'utilisation des normes ou spécifications adoptées par ces organismes ou, à défaut, par les instances mondiales : UIT, ISO ou CEI pour assurer l'interopérabilité des services et améliorer le libre choix du consommateur.

1.2 La normalisation, un « outil » moderne pour la régulation

Pivot essentiel des échanges économiques et commerciaux (ouverture de nouveaux marchés, instauration d'économies d'échelles, etc.), la normalisation trouve régulièrement sa place au cœur des problématiques du régulateur. Au-delà des questions associées à la gestion et à la réglementation du spectre des fréquences, plusieurs exemples récents attestent des interactions et enjeux associant normalisation et régulation :

- Le calendrier de déploiement de l'UMTS reste dépendant des travaux associant plusieurs instances régionales de normalisation,
- le règlement de différend entre les sociétés Liberty surf et France Telecom, portant sur le point de raccordement au réseau de l'opérateur de boucle locale, a mis en évidence le caractère insuffisant de la normalisation à ce niveau,
- les recommandations pour le développement de l'Internet mobile publiées par l'Autorité en novembre 2000 ont souligné l'intérêt de la normalisation dans le cas de la pré-programmation à distance des terminaux mobiles. Dans ce contexte, la présence de fonctions propriétaires freine le développement d'un marché concurrentiel en matière de services,
- le protocole ENUM, dont l'IETF est à l'origine, met en exergue les enjeux associés à la convergence des systèmes de numérotation, d'adressage et de nommage.

En avance de phase par rapport au « calendrier » du régulateur centré sur des décisions structurantes à court terme : catalogue d'interconnexion, règlement de différends, etc., la normalisation et la standardisation au travers de ses multiples composantes : institutionnelles, forums, gouvernance de l'Internet (voir annexe) conditionnent et structurent, via les documents produits, le développement du marché. Ces enceintes représentent autant de

groupes de concertation politiques et techniques en amont de ceux placés sous l'égide du régulateur.

1.2.1 Une indispensable cohérence entre la normalisation et la régulation

Le régulateur intervient très ponctuellement dans le processus normatif, au travers d'une présence dans certaines instances institutionnelles, afin de soutenir dans les produits de la normalisation les principes associés à l'ouverture des modèles économiques, au libre choix du consommateur, à la gestion prospective du spectre et des ressources en numérotation, à l'interprétation et au respect des exigences essentielles, etc. En s'appuyant sur des concertations nationales au préalable, il reste un acteur incontournable compte tenu de la nécessaire cohérence entre actions de normalisation et de régulation.

En effet, la normalisation assure un choix multi-fournisseurs (terminaux, équipements d'infrastructure, de réseau) au travers d'interfaces normalisées soutenant la baisse des coûts, l'interopérabilité des réseaux et services, la qualité de service, etc ; Elle contribue au respect des exigences essentielles (bonne utilisation du spectre, non-perturbation, sécurité, etc.), à la compatibilité entre systèmes concurrents, à l'élaboration de règles cohérentes de numérotation, d'adressage. Une option propriétaire va, au contraire, chercher à devancer le processus de normalisation limitant les perspectives de concurrence du marché et pouvant déstabiliser son essor par l'introduction de solutions incompatibles. Indissociable d'une pluralité des interventions et restant ouverte aux finalités de la concurrence, la normalisation donne, à terme, l'opportunité à une richesse d'acteurs : opérateurs, équipementiers, fournisseurs de service de contribuer à l'essor du marché.

Si la normalisation reste guidée par le marché, certaines règles de base telles que : transparence, ouverture, impartialité, maintenance, accès aux publications, règles en matière de brevets, efficacité, responsabilité, cohérence s'avèrent toutefois incontournables au succès du processus. Un cadre de co-régulation sous-entend le respect de critères de transparence, d'ouverture, garantie de la pluralité des interventions, et de consensus. Ce constat s'applique pleinement à la normalisation qui, en s'appuyant sur un socle européen mondialement reconnu, doit rester ouverte aux finalités de la concurrence entre opérateurs et fournisseurs de services mais également entre équipementiers au bénéfice du développement de l'économie.

1.2.2 La normalisation, un « révélateur » des tendances sur le long terme

Toutes les structures de normalisation représentent autant de « capteurs » des tendances et des rythmes de développement du marché parfois difficilement perceptibles sans cette composante. La normalisation, au sens large, constitue un cadre d'observation (jeu des acteurs, nouvelles technologies, etc.), en prise directe avec les stratégies et activités de recherche et développement, où se dessinent les évolutions du marché et les futures relations entre acteurs.

Par le suivi de la normalisation, le régulateur établit une ligne directrice et de référence en prévision des futurs débats. Ces différents « capteurs » lui apportent une certaine visibilité sur l'évolution du marché, le jeu des acteurs, les phénomènes de promotion excessive par rapport aux états de la recherche et développement. Dans un environnement technologique sans cesse plus complexe, couvrant l'ensemble des réseaux de communications électroniques, cette activité n'est pas remise en question mais paraît devoir être renforcée et enrichie par des approches de type économique, juridique ou financier.

2. Du GSM vers l'UMTS

L'analyse du processus normatif associé à la construction de l'UMTS, reposant en grande partie sur le socle de compétences européennes héritées du GSM, apporte un éclairage indiscutable sur le calendrier réel et les perspectives d'essor au niveau mondial de ce système de troisième génération mobile.

D'ores et déjà, sur les réseaux de seconde génération, l'univers des services mobiles s'enrichit et les chaînes de valeur se multiplient laissant percevoir le potentiel de la troisième génération mobile. Dans ce contexte, l'interopérabilité et le libre de choix de l'utilisateur représentent deux fondamentaux indissociables de l'essor du marché dans un cadre concurrentiel. La collaboration des acteurs du marché au sein d'un processus de normalisation et de standardisation ouvert à une pluralité des représentations apparaît incontournable compte tenu des enjeux économiques et sociétaux et de la situation financière des acteurs. Les services mobiles, qui résulteront de ces démarches, effectueront alors une mutation logique, lorsque le réseau UMTS sera effectivement opérationnel, vers un univers plus riche au bénéfice de l'ensemble de notre économie de réseaux.

2.1 Construction et perspectives de l'UMTS

2.1.1 La sélection de l'interface radio UMTS par l'ETSI

Si les fréquences destinées au système mobile de troisième génération ont été identifiées par l'Union Internationale des Télécommunications en 1992, l'industrie européenne bascule vers la troisième génération mobile en janvier 1998. A cette date, l'ETSI, institut de normalisation européen des télécommunications, sélectionne l'interface(s) radio(s) du système qui succèdera au GSM : l'UMTS avec ses deux composantes W CDMA et TD/CDMA, compromis entre les forces en présence. Même si les interfaces W CDMA et le TD/CDMA peuvent se rattacher à des programmes de recherche européens ACTS FRAMES (Advanced communications technologies & services Future Radio Wideband Multiple Acces)¹, la définition de l'interface radio W CDMA sur laquelle les équipes de recherche et développement de l'opérateur japonais DoCoMo travaillent depuis de nombreuses années s'avère plus avancée que celle du TD/CDMA, résultat d'une alliance de dernière heure entre certains équipementiers du GSM. L'interface W CDMA, déjà exploitée aujourd'hui au Japon, connaît toujours un temps d'avance.

Le calendrier réglementaire européen subira alors une accélération incompatible avec l'état de la recherche et du développement. Une décision communautaire, publiée à la fin de l'année 1998, en fixera les échéances et donnera une impulsion décisive pour la sélection des opérateurs qui exploiteront les réseaux mobiles de troisième génération.

2.1.2 L'UMTS, un membre de la famille IMT 2000

En 1998, la sélection de l'interface radio UMTS par l'ETSI, alors que le GSM commence simplement à toucher le marché grand public à l'échelon européen, répond à une contrainte calendaire imposée par l'UIT. Afin d'alimenter ce processus de sélection mondial, les organismes de normalisation régionaux vont soumettre des propositions dépendant des contraintes de migration régionales. Dans un premier temps, on ne dénombre pas moins de 10 propositions dont deux européennes : l'UMTS et le DECT. Un débat s'engage à la hauteur

¹ source GSM symposium 1997

des enjeux commerciaux du futur système mobile multimédia pour aboutir à la sélection de cinq interfaces radio IMT 2000 (voir figure 1 ci-dessous) bien loin de l'objectif initial du système unique. Cette décision de l'UIT donne satisfaction à l'ensemble des composantes régionales en préservant les perspectives de migration des réseaux mobiles de seconde génération en place.

L'UMTS, avec ses deux composantes radio W CDMA (mode FDD – UTRA FDD) et TD/CDMA (mode TDD- UTRA TDD) associées à l'évolution du coeur de réseau GSM, s'inscrit alors dans la famille IMT 2000 :

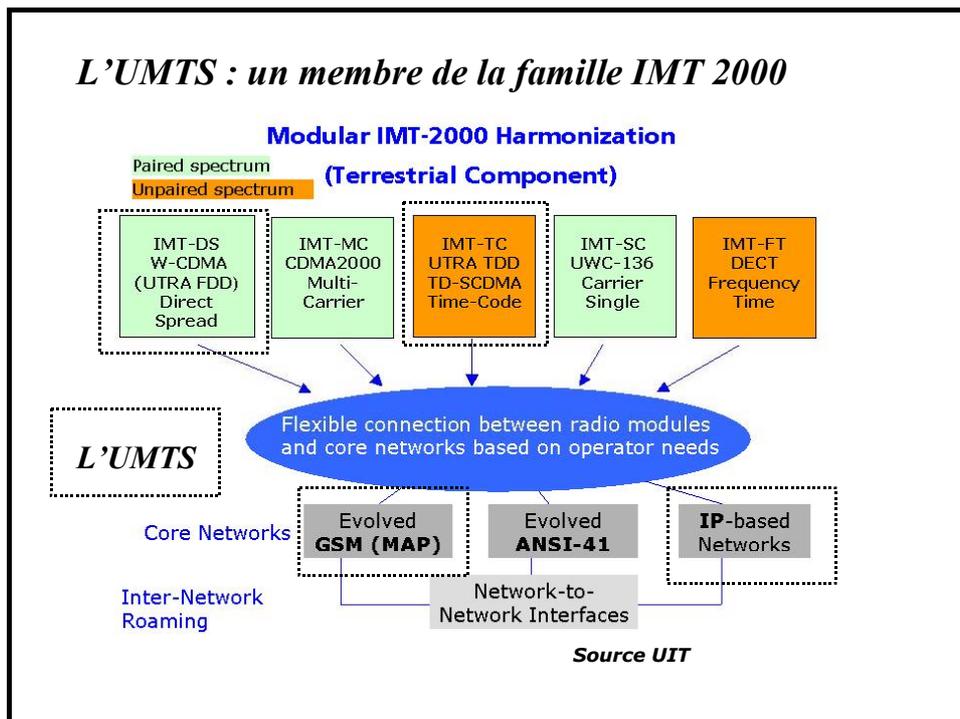


figure 1

Plusieurs autres composantes de la famille IMT 2000 méritent d'être soulignées :

- Les interfaces radio CDMA 2000 (évolution de la norme IS 95, principale concurrente du GSM), UWC 136 (évolution des normes TDMA IS 136 déployées aux Etats Unis et intégrant EDGE) ainsi que le coeur de réseau ANSI 41 compatible avec ces deux interfaces radio.
- L'interface radio TD-SCDMA (mode TDD) proposée par la Chine et rattachée à l'évolution du coeur de réseau GSM.

On parle de famille IMT 2000 instaurant de facto une concurrence entre les différents systèmes qui la composent.

Enfin, en dehors des structures de l'UIT, deux instances majeures, toujours très actives, vont se distinguer dans l'élaboration des spécifications associées à certaines des composantes de la famille IMT 2000 :

- Le 3GPP (third generation partnership project)² pour l'UMTS (modes FDD et TDD), le TD/SCDMA et l'évolution du GSM (dont le GPRS et EDGE) regroupant les membres des instances de normalisation suivantes : ETSI (Europe), ARIB et TTC (Japon), CWTS (Chine), TTA (Corée), T1 (US)³
- et sa structure miroir pour le CDMA 2000, le 3GPP2⁴ regroupant les instances de normalisation suivantes : ARIB, TTC (Japon), CWTS (Chine), TIA (US), TTC (Chine)⁵.

Tableau 1 : Interfaces IMT 2000 et structures de normalisation

UIT Interfaces IMT 2000 RSPC		Instances de normalisation
IMT-2000 DS	Composante de l'UMTS : bandes de fréquences appariées (mode FDD) WCDMA	3 GPP
IMT-2000 TC	Composantes dans les bandes de fréquences non appariées : UMTS (mode TDD) TD CDMA et interface radio proposée par la Chine TD SCDMA	3GPP CWTS (TD SCDMA)
IMT-2000 MC	CDMA 2000 : évolution des réseaux CDMA	3GPP2
IMT-2000 SC	Evolution des réseaux IS 136 (TDMA) principalement déployés aux Etats Unis – UWC 136	3GPP
IMT-2000 FT	DECT	ETSI

Source ART

2.1.3 Plusieurs voies de migration vers la troisième génération mobile

La normalisation dicte la voie de migration logique vers la troisième génération mobile. Consensus entre les composantes de l'industrie, elle se construit sur le socle des spécifications des réseaux de seconde génération.

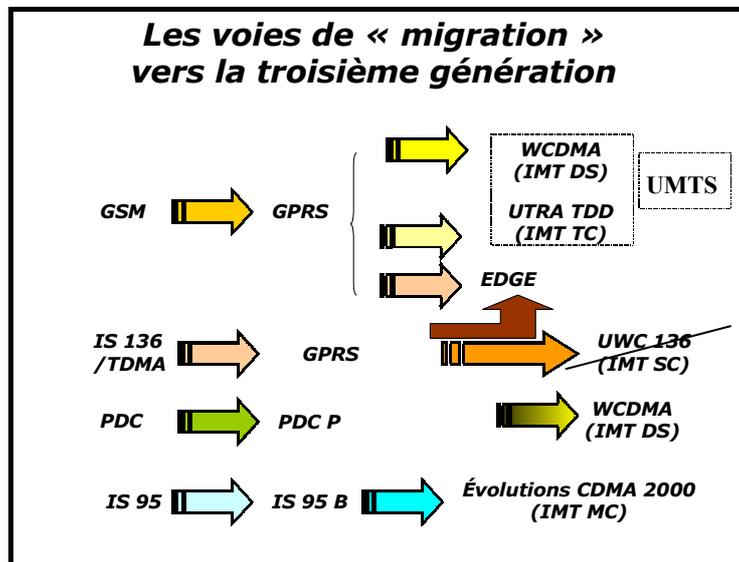


Figure 2

Source ART

² www.3gpp.org

³ www.3gpp.org/Management/OP.htm

⁴ www.3gpp2.org

⁵ www.3gpp2.org/Public_html/Misc/PartnersHome.cfm

L'empreinte des réseaux de seconde génération mobile s'avère décisive pour la génération suivante avec un rythme de déploiement conditionné par la politique de migration des opérateurs mobiles. Dans un contexte économique délicat, ces derniers, soumis à la pression des marchés financiers, vont chercher par tous les moyens à préserver, d'une part, une partie des investissements consentis dans la seconde génération et, d'autre part, leur capital d'abonnés afin d'assurer une transition si possible « sans couture ». Un nouvel entrant s'alignera sur la tendance régionale afin de capitaliser sur les économies d'échelle dégagées.

Ainsi, en Europe, l'ensemble des acteurs titulaires d'une licence de troisième génération mobile s'oriente vers l'UMTS et le W CDMA.

2.1.4 La concurrence entre les systèmes GSM et CDMA

La concurrence à l'échelle mondiale entre les systèmes GSM et le CDMA va se poursuivre dans le cadre de la troisième génération. Même si les voies et rythmes de migration sont largement guidés par la nature des réseaux existants et la normalisation, la position dominante des technologies CDMA (WCDMA, TD/CDMA et CDMA 2000) dans le cadre de la troisième génération brouille les perspectives.

Le GSM s'appuie sur une empreinte très large avec une présence dans plus de 150 pays. Les partenariats développés entre certains acteurs européens et asiatiques devraient permettre d'amortir la rupture provoquée par la troisième génération. Dans tous les cas, le socle des pays GSM constitue pour les équipementiers encore pour plusieurs années un relais de croissance avec notamment le GPRS.

Enfin malgré un certain retard, logique à la lecture du calendrier de la normalisation, le déploiement de l'UMTS en Europe bénéficiera d'une complémentarité avec les réseaux de seconde génération demandée par les opérateurs. Cette assise européenne sera également le point de départ pour la conquête de nouveaux marchés construits sur le socle du GSM, du GPRS puis de l'UMTS.

2.1.5 Le calendrier de l'UMTS

La réalité du calendrier de l'UMTS vient d'éclater récemment au grand jour. En effet, il reflète une démarche opérationnelle inhérente au lancement d'un nouveau système dont les fondamentaux et le rythme de développement dépendent étroitement des travaux de normalisation. La lecture du calendrier du 3GPP livre des enseignements sur ce point (voir figure 3) et doit être réinsérée dans le processus global de recherche et développement.

A la suite de l'adoption de spécifications, plusieurs étapes vont se succéder précédant la commercialisation de l'équipement sur le marché. A titre d'exemple, nous pouvons citer: la définition du produit, le design du système, le développement (logiciel, circuit, support, composants ASIC, processus de fabrication, gestion maintenance), l'intégration, la qualification, les tests d'interopérabilité et d'inter-fonctionnement, les essais sur le terrain, la validation de la production en volume. Le "jeu" de la normalisation, qui consiste à anticiper en permanence et à orienter les travaux en fonction des orientations de recherche et de l'état des développements de ses équipements, impose un processus itératif. Avant stabilisation, des amendements successifs seront apportés aux spécifications en fonction des incohérences et interprétations. Ce processus peut prendre jusqu'à un an et demi retardant d'autant la production en volume des équipements. Enfin, les terminaux s'adaptant aux caractéristiques

des réseaux et des plates formes de services nécessitent une mise au point et une validation sur les différentes infrastructures déployées. En terme de calendrier, pour leur disponibilité en volume, il en résulte un retard de plusieurs mois par rapport aux équipements d'infrastructure ralentissant d'autant le processus de déploiement théorique.

Spécifications du 3GPP: La Roadmap du GSM à l'UMTS

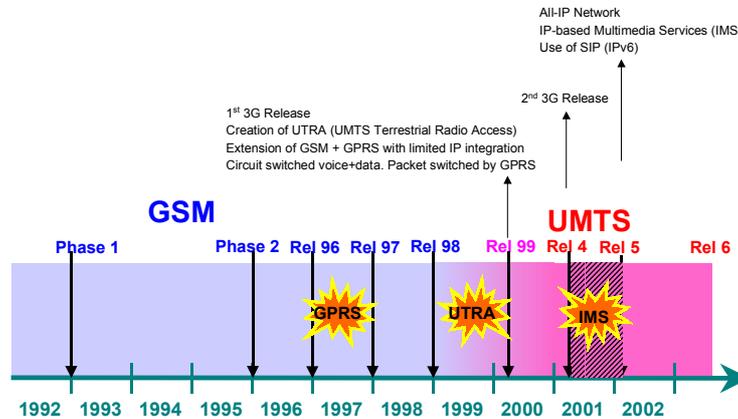


figure 3

Source ETSI

L'UMTS, élaboré en partenariat entre instances de normalisation régionales au sein du 3GPP, bénéficie de la qualité de l'approche européenne, mondialement reconnue. Les premiers équipements de réseau sont entrés dans une phase de déploiement et d'exploitation en Europe même si toutes les fonctionnalités ne sont pas encore disponibles notamment dans un environnement GSM-UMTS. Anticipant le résultat de la normalisation, l'opérateur mobile japonais DoCoMo a lancé ses services de troisième génération avec un temps d'avance et dans une approche distincte de celle retenue en Europe (actuellement, absence de complémentarité en réseaux mobiles deuxième et troisième générations).

Bien entendu, le processus normatif est loin d'être clos. Les versions successives de l'UMTS sont en cours de développement (voir étude ART – les réseaux de nouvelle génération NGN). L'articulation entre services terrestres et satellites, entre réseaux cellulaires et accès nomade haut débit (WLAN) suscitent des débats structurants. D'une manière récurrente, les plans de fréquences associés, à court et moyen termes, demeurent étroitement liés au processus normatif qui impose une veille permanente. Des contributions évoquent, d'ores et déjà, la quatrième génération mobile... Toutefois, la qualité de l'approche européenne en matière de normalisation reste une garantie de succès du système UMTS sur le long terme.

2.2 L'essor des services mobiles dans un univers concurrentiel

Des questions restent encore ouvertes dans la construction des futurs services mobiles et des multiples modèles économiques associés dans un univers concurrentiel. Elles représentent les enjeux décisifs des prochains mois bien avant l'ouverture des réseaux mobiles de troisième génération.

Les services mobiles s'intègrent de plus en plus dans nos économies et sociétés en réseaux. La troisième génération mobile ne se limitera pas simplement au marché de la musique et des

jeux. Chaque utilisateur souhaitera accéder à un propre univers de services. Des nouvelles chaînes de valeur se dessineront au fur et mesure que la chaîne de valeur mobile s'articulera avec d'autres chaînes existantes.

Contrairement aux systèmes de seconde génération, où les services avaient été normalisés de bout en bout assurant stabilité et garantie d'interopérabilité, l'approche retenue dans le cadre des réseaux « mobiles orientés données » s'avère diamétralement opposée. Les services repoussés en périphérie du réseau sont accessibles au travers de multiples passerelles. Le GPRS transforme lentement le réseau mobile en « tuyau ». Cette tendance ne sera que confirmée dans le cadre de l'UMTS. Cependant, l'ensemble des acteurs, opérateurs mobiles y compris, doivent pouvoir trouver leur place dans les nouvelles chaînes de valeur.

Le dialogue entre les réseaux mobiles et l'univers des équipements de services constitue une « zone grise » dont la maîtrise assure, en grande partie, le contrôle, d'une part, du service et de son rythme de déploiement et, d'autre part, du client final.

Les débats associés aux premiers services WAP ont mis en avant les problématiques d'interopérabilité et de libre accès aux services (« Wap lock »). Une promotion délibérée par quelques acteurs significatifs du marché alors que le processus de normalisation est inachevé et encore incertain aboutit à un résultat contraire à celui initialement recherché. Le niveau imparfait d'interopérabilité empêche tout effet « réseaux », facteur démultipliant le potentiel du service (cf. services SMS). En l'absence de normes ou spécifications suffisantes, l'ouverture des modèles s'avère délicate. Un tel risque existe dans le cadre des prochains services mobiles : MMS et WAP nouvelle génération. Dans ce contexte, l'interopérabilité de l'ensemble des éléments de la chaîne de service et le principe de libre choix du consommateur deviennent des éléments fondamentaux pré-requis participant à l'essor d'un modèle concurrentiel.

Les processus de normalisation et de standardisation répondent aux enjeux posés par ces problématiques et soutiennent par leurs productions l'essor du marché. Par son ouverture à l'ensemble des acteurs et la transparence du processus, la négociation et la concertation en amont des acteurs industriels peuvent satisfaire aux finalités de la concurrence.

2.2.1 Les enjeux de l'interopérabilité

Une partie du succès du service i-mode au Japon réside dans l'interopérabilité entre, d'une part, terminaux et services et, d'autre part, terminaux et réseaux. L'opérateur mobile contrôle, par exemple, les spécifications des terminaux, l'ergonomie des sites partenaires. Ce contexte place, entre autre, le fabricant de terminaux sous la dépendance de l'opérateur mobile. Dans un univers concurrentiel stimulant innovation de la part des opérateurs mobiles, fournisseurs de services, équipementiers, la normalisation et ses enjeux sous jacents en terme d'interopérabilité et de libre choix de l'utilisateur se positionnent au cœur des conditions du développement du marché et, plus largement, de l'ensemble de l'économie européenne du mobile.

La garantie d'interopérabilité met en exergue plusieurs critères associés au processus de normalisation et standardisation :

- la qualité des spécifications et normes : faible risque de divergence d'interprétation, consensus des acteurs, compatibilité ascendante, pérennité des investissements,

- l'identification des interfaces entre équipements,
- l'accord des acteurs sur les éléments « obligatoires » et optionnels des spécifications,
- l'adhésion d'une majorité d'acteurs du marché (équipementiers/opérateurs) à ces documents (résultat du consensus),
- la disponibilité des procédures de tests et certification validant la conformité aux spécifications.

Plusieurs facteurs déstabilisent les perspectives d'interopérabilité.

Dans le domaine mobile, les spécifications et normes associées aux services proviennent de plusieurs organismes : 3GPP, WAP forum, IETF, LIF, Wireless village, etc aux rythmes de production distincts. Si un travail collaboratif s'instaure en fonction des compétences de chaque organisation, certains domaines d'activité peuvent se chevaucher. Différentes entités en fonction de l'origine des spécifications pilotent les procédures de tests et de certification. La présence de standards propriétaires n'est également pas exclue. Ainsi, par exemple, un terminal s'appuie sur des spécifications 3GPP (transposées à ETSI) pour les aspects réseaux et protocoles, des standards du WAP forum, des standards java, etc.,...

L'univers des services s'enrichit et, par effet miroir, les terminaux, de plus en plus complexes, intègrent des fonctions répondant à ces nouvelles contraintes et effectuent une mutation irréversible. Le cadre réglementaire européen stimulant l'innovation dans le domaine des terminaux (Directive R&TTE) renforce cette tendance de fond. Dans la période de lancement d'un système, la validation/certification de conformité aux normes et spécifications devient alors stratégique.

Même en conservant un pouvoir de pression incontestable au travers des centrales d'achat, dans le cas de certains acteurs majeurs, et des orientations de l'association GSM (recommandations M-services), les opérateurs maîtrisent difficilement le profil des terminaux mobiles. Des actions récentes d'acteurs en position très influente sur le marché mobile voire dominante sur des marchés connexes ajoutent des facteurs d'incertitude.

Sans une concertation amont de l'ensemble des acteurs industriels (opérateurs, équipementiers, éditeurs logiciels), l'interopérabilité devient un écueil majeur pour la troisième génération mobile mais également pour les prochains services exploitant les performances du GPRS.

Ainsi l'initiative industrielle visant à recentrer les activités de divers forums mobiles, se focalisant sur des « briques » de services indépendamment de la nature des réseaux : WAP forum puis LIF, SyncML et Wireless Village, au sein de l'OMA, Open mobile Alliance, sur des bases plus structurées en synergie et cohérence avec les actions du 3GPP, centrées sur les aspects réseaux et protocoles, apparaît comme une avancée majeure et conduit à une certaine stabilisation du processus de standardisation. Tous les acteurs des télécoms et de l'informatique y participent manifestant une volonté d'ouverture garantie d'équilibre entre les différentes composantes du marché. Une telle approche nécessite plus de temps mais, au contraire d'une logique propriétaire, ouvre des perspectives d'essor du marché dans un univers concurrentiel au bénéfice de l'ensemble de notre économie.

Par ailleurs, l'ETSI organise des sessions d'interopérabilité sur différents domaines associés à la troisième génération mobile qui doivent être soutenues voire étendues (voir par exemple www.etsi.org/plugtests/02UpcomingEvents/MEXE/mexe_home.htm).

Les succès des systèmes et services de télécommunications mobiles se sont construits à partir d'une approche normalisée et concertée entre acteurs. Le contexte de crise financière du secteur ne la remet pas en cause. Bien au contraire, la négociation et la concertation en amont entre l'ensemble des acteurs, s'appuyant éventuellement sur un échelon national, constituent une phase incontournable dans l'élaboration des produits et services et concourent à l'interopérabilité dans un cadre de services concurrentiels.

2.2.2. Le libre choix de l'utilisateur

Les premiers débats autour des services WAP ont mis en exergue l'insuffisance de la normalisation pour soutenir le principe de libre choix de l'utilisateur (voir recommandation pour le développement de l'Internet mobile – ART- novembre 2000). Le GPRS, permettant d'accéder plus rapidement aux sites de contenus, pourrait relancer cette question lorsque l'effet de parc « terminaux » sera plus significatif.

Le succès de l'UMTS reste étroitement associé au dialogue en amont entre l'ensemble des acteurs de la chaîne de la valeur. Dans une première phase, y compris pour les services GPRS, une pluralité de la représentation dans les travaux de normalisation reste la meilleure garantie d'une prise en compte suffisamment en amont des principes de concurrence, facteurs de développement du marché.

La méthode de normalisation européenne et l'ETSI bénéficient d'une compétence mondialement reconnue dans le domaine du mobile. Compte tenu du contexte mondial de l'UMTS, la stratégie et les produits de normalisation ont évolué, sans perdre leurs principes fondateurs, au bénéfice de l'industrie et de l'économie européenne. Un travail de fond indispensable se poursuit. Indépendamment de l'évolution des réseaux mobiles vers la troisième génération, des échéances stratégiques à court terme se profilent, d'ores et déjà, dans l'univers des services. Le croisement des chaînes de valeur, l'équilibre économique entre les acteurs mais également la qualité des spécifications et les procédures de certification représentent autant d'enjeux majeurs et incontournables pour les prochains mois. Dans ce contexte, l'intervention de nouveaux acteurs dans le processus normatif des réseaux et services mobiles participant à la prise en compte des principes de concurrence en amont ne peut être qu'encouragée par le régulateur en prévision des futurs développements à court et long termes.

3. Le défi Internet

Les réseaux de télécommunications poursuivent une profonde mutation résultant d'un usage croissant de l'Internet, du haut débit et des services multimédia. Dans ce domaine, des problématiques structurantes pour l'évolution et le développement du marché dans un contexte concurrentiel telles que le lien entre la gestion des adresses IP, le nommage, la numérotation, la transition vers l'IPv6, l'évolution des réseaux de télécommunications vers les réseaux de nouvelle génération font, d'ores et déjà, l'objet de débats dans les enceintes de normalisation.

Après avoir rapidement souligné les enjeux associés à la réforme de l'ICANN, ce chapitre rappelle les positions de l'Autorité sur les adresses IP et les noms de domaine, déjà exprimées dans le cadre du rapport sur l'adaptation de la régulation, les enjeux, d'une part, de la transition vers l'IPv6 et, d'autre part, des réseaux de nouvelle génération.

3.1 La gestion des ressources de l'Internet – une réforme en cours

La gestion des ressources de l'Internet reste encore largement l'héritage d'une gestion historique instaurée aux Etats Unis à la fin des années 60. L'Internet a depuis largement dépassé les sphères académiques et, son caractère mondial, demande une gestion ouverte, transparente et représentative des différents intérêts privés, commerciaux mais également publics.

La création de l'ICANN en 1998 (voir annexe) représente une première étape attestant de volontés d'ouverture et de transparence. Mais le modèle de gestion encore objet de contestation et affichant des dépendances au travers d'un protocole d'accord négocié annuellement avec le département d'Etat américain reste perfectible. Une réforme a été lancée au début de l'année 2002 dont les grandes orientations sont aujourd'hui connues.

Alors que l'Internet et son protocole apparaissent aujourd'hui de plus en plus intégrés dans les composantes des futurs systèmes de télécommunications, la gestion des ressources de l'Internet demande également une collaboration mondiale. L'UIT a, d'ailleurs, révisé la résolution 102 (Minneapolis 1998 – Marrakech 2002) portant sur la gestion des adresses et noms de domaines Internet et souligné les questions d'intérêt public associées à ces ressources rares. L'ETSI, pour la composante européenne de la normalisation, contribue au processus de réforme (voir www.etsi.org/icann/home.htm).

L'équilibre de la future structure ICANN qui sous-entend une nouvelle répartition des composantes au sein de son comité directeur apparaît encore délicat malgré une volonté de transparence affichée par le comité de réforme et d'évolution (Evolution and Reform Committee) (voir www.icann.org).

Les différentes structures existantes vont faire l'objet d'une recomposition ou éventuellement d'une modification d'objectif et de statut dans l'organisation. Par exemple, le « Protocol Supporting Organisation » (PSO) laissera place à un comité consultatif technique (Technical Advisory Committee) dont la composition sera également revue.

Dans les prochaines semaines, la composition du futur Board ICANN pourrait cristalliser les débats au sein des différentes instances qui peuvent prétendre à un représentant. Le comité de nomination (Nomcom) détient à lui seul la majorité des sièges du futur ICANN. Certaines

entités, telle l'ETSI qui dispose actuellement de deux représentants au Board ICANN, pourraient voir leur représentativité s'affaiblir en raison de l'introduction de « filtres » de sélection par le biais de désignation de représentants par les « comités consultatifs satellites » de l'ICANN : Governmental Advisory Committee, Security Advisory Committee, Root Server System Advisory Committee, Technical Advisory Committee.

D'une manière générale, concernant les ressources Internet, comme cela a été souligné dans le rapport de l'Autorité sur l'adaptation de la régulation, il pourrait être suggéré de créer une enceinte de coordination nationale afin de préparer le plus largement possible les positions françaises. Afin d'avoir un poids réellement significatif, ces positions devraient être portées autant que possible à un niveau européen ou dans les instances de normalisation internationales concernées.

3.2 Les noms de domaine et les adresses IP

L'utilisation croissante d'IP pour fournir des services de télécommunications (accès à Internet haut débit, Internet mobile) se confirme. Cette tendance est aujourd'hui accélérée par l'augmentation du trafic IP liée à la pénétration des services de l'Internet, mais aussi par les innovations technologiques permettant aux réseaux IP de supporter des applications temps-réel. Ces évolutions se concrétisent par de nouveaux services intégrant la voix ou la vidéo, et par l'apparition de nouveaux acteurs dans la fourniture de ces services. Le contrôle des ressources de numérotation, de nommage et d'adressage dans la mise en œuvre de projets réellement convergents apparaît nécessaire ainsi qu'une coopération étroite entre l'Autorité et les organismes gestionnaires des ressources de l'Internet (essentiellement les noms de domaine et les adresses IP).

3.2.1. Les noms de domaines

L'Autorité s'est déjà impliquée dans des cas concrets visant à permettre l'émergence de services innovants de communications et liés à la gestion des noms de domaines Internet. En particulier, sur le projet de protocole ENUM, défini par le RFC⁶ 2916 de l'IETF⁷, qui consiste à convertir des numéros de téléphone E.164 en noms de domaine Internet. Ce type de projet implique, de la part des autorités, une coordination forte entre les gestionnaires respectivement des ressources en numérotation E.164 (l'ART) et des domaines Internet (l'AFNIC⁸).

L'Autorité s'est exprimée à plusieurs reprises en faveur d'un cadre juridique confortant les instances gérant les noms de domaine au niveau français, au premier rang desquelles l'AFNIC.

Le projet de loi sur la société de l'information sur lequel l'Autorité a été consultée en mai 2001 définissait un cadre juridique pour la gestion des domaines de premier niveau correspondant aux codes pays de la France et prévoyait à cet effet la désignation, après consultation des utilisateurs et des professionnels concernés par le ministre chargé des télécommunications, d'organismes chargés d'assurer la gestion de ces domaines.

⁶ Request For Comment

⁷ The Internet Engineering Task Force

⁸ Association Française du Nommage Internet en Coopération

L'Autorité a par ailleurs suggéré à plusieurs reprises d'être étroitement associée à la gestion des noms de domaine, principalement en étant représentée au sein du conseil d'administration des organismes désignés en charge de la gestion des domaines français.

Les réseaux et services proposés par les opérateurs sont de plus en plus basés sur IP ou liés à l'Internet. Les noms de domaine représentent ainsi un enjeu significatif pour le développement des réseaux et des services de communications, mission dévolue par la loi à l'Autorité. La représentation de l'Autorité au sein des organismes gestionnaires des domaines Internet français viserait à une meilleure prise en compte des objectifs de développement des réseaux et services de communication.

3.2.2. Les adresses IP

Les adresses IP sont actuellement gérées par des instances ad hoc, héritées de l'historique de la construction du réseau Internet. Elles fonctionnent sur un mode d'autorégulation des acteurs.

Pour la zone Europe, c'est le RIPE⁹ qui constitue l'enceinte où sont définies les règles de gestion et qui attribue les blocs les adresses IP. L'Autorité suit les travaux réalisés au sein du RIPE, notamment l'élaboration des règles de gestion des adresses IPv6 et la politique d'attribution des adresses vis à vis de l'Internet mobile.

Le modèle de gestion et d'attribution des adresses IP est très éloigné de celui existant pour les ressources en numérotation. Mais il a fonctionné jusqu'à présent sans donner lieu à des critiques qui pourraient justifier de le modifier radicalement.

Néanmoins, dans le contexte de la généralisation du protocole IP dans les réseaux et les services de communications, la gestion des adresses IP n'est pas dénuée d'enjeux pour le régulateur.

La croissance des connexions haut débit permanentes ainsi que les applications de la troisième génération de téléphonie mobile contribuent à la multiplication du nombre de terminaux nécessitant une adresse IP pour se connecter. Ce phénomène a montré les limites des ressources en adresses IP et a accéléré l'introduction de la nouvelle version du protocole IP (IPv6) qui permet de démultiplier le nombre d'adresses disponibles. De nouveaux acteurs sont amenés à demander l'attribution d'adresses IP. Ces questions de pénurie d'adresses concernent essentiellement l'Europe et l'Asie puisque les Etats-Unis disposent, pour des raisons historiques, d'un stock important d'adresses IPv4.

Dans ce contexte, il paraît important que les régulateurs et, à tout le moins, la Commission européenne montrent que, sans intervenir directement, ils suivent les questions relatives à la gestion des adresses IP et que ces questions ne sont pas complètement abandonnées à « l'auto-régulation ». D'ailleurs, la présence de représentants de l'Autorité aux réunions du RIPE a été encouragée et accueillie favorablement par les rares acteurs français participant aux travaux.

Du point de vue des régulateurs et de la Commission européenne, la problématique liée à la gestion des adresses IP est identique à celle des ressources en numérotation : maintien de conditions d'allocation objectives, transparentes et non discriminatoires ; conditions

⁹ Réseaux IP Européens.

d'allocation qui ne doivent pas constituer pas une barrière à l'entrée pour de nouveaux acteurs ni un frein au développement, au bénéfice de la constitution de positions dominantes.

Un pas supplémentaire par rapport au simple suivi des travaux du RIPE et de l'ICANN pourrait consister à inscrire « en dur » dans un texte européen le principe de gestion des adresses IP dans des conditions objectives, transparentes et non discriminatoires. L'objectif ne serait pas de passer du modèle d'« auto-régulation » à un modèle proche de celui des ressources en numérotation téléphonique, mais d'encadrer l'action d'« auto-régulation ».

3.3 La transition vers l'IP V6

L'Internet est placé au cœur de l'évolution progressive mais incontournable vers la Société de l'Information. Aujourd'hui, la diversification des modes d'accès à Internet (bas et haut débit, fixes, nomades et mobiles) conduit à de nouveaux usages et favorise l'innovation en terme de services et applications. De manière irréversible l'ensemble des secteurs de l'économie vont faire appel à ce nouveau mode de communication.

Tous les équipements connectés à l'Internet disposent d'une adresse permettant de les identifier : l'adresse IP. Or, l'Internet, reposant sur le protocole IPv4, est aujourd'hui menacé dans son essor en raison d'une pénurie d'adresses plus flagrante en Asie et en Europe qu'aux Etats Unis. Par ailleurs, ce protocole destiné initialement aux réseaux de recherche et aux forces armées n'a pas été pensé dans un usage commercial. Malgré des solutions développées ces dernières années, notamment au sein de l'IETF, des surcharges dans les tables de routage (chargées d'aiguiller les paquets à travers le Réseau), des lacunes en matière de sécurité, la gestion de la mobilité orientée vers le nomadisme pénalisent les nouvelles opportunités en terme de services (voix sur IP, par exemple). La transition vers l'IPV6 devient inévitable. Ce chapitre rappelle les grandes lignes de l'étude publiée par l'Autorité sur ce sujet au cours de l'été dernier.

3.3.1 Le futur de l'Internet est d'actualité

Ainsi, avec les limites perceptibles en terme d'adressage, la question du futur de l'Internet est, d'ores et déjà, d'actualité. Elle met en évidence les problématiques associées à la transition vers la nouvelle version du protocole Internet : l'IPv6. Ainsi, plusieurs initiatives communautaires¹⁰, destinées à promouvoir l'initiative industrielle et à encourager les Etats membres à apporter leur soutien au passage à l'IPV6, répondent aux efforts des instances gouvernementales asiatiques pour soutenir le déploiement et l'usage de ce nouveau protocole. Les Etats Unis restent, aujourd'hui, encore en retrait.

La transition vers l'IPV6 sera longue et est à peine amorcée au travers de réseaux expérimentaux, de recherche ou académiques. Les acteurs du marché semblent devoir se préparer à une cohabitation sur plusieurs années des deux types de protocoles.

Cette transition vers l'IPV6 s'effectue dans un contexte plus global de réforme des instances de gouvernance de l'Internet : l'ICANN et de rééquilibrage de ces structures concernant les questions de politique d'intérêt général. La future entité de gestion de l'Internet devra trancher notamment la question stratégique des serveurs racine DNS IPV6, indispensables à un lancement à grande échelle d'un réseau IPV6, ainsi que les problématiques de coexistence des

¹⁰ communication de la Commission consacrée aux priorités d'actions dans la migration vers IPV6, Orientation du Conseil européen des ministres des télécoms de juin 2002, groupe IPV6 task force

deux protocoles sur une période de plusieurs années dans un contexte de disparité régionale en terme de ressources actuelles en adressage.

3.3.2 Une disparité dans la pénurie d'adresses Ipv4

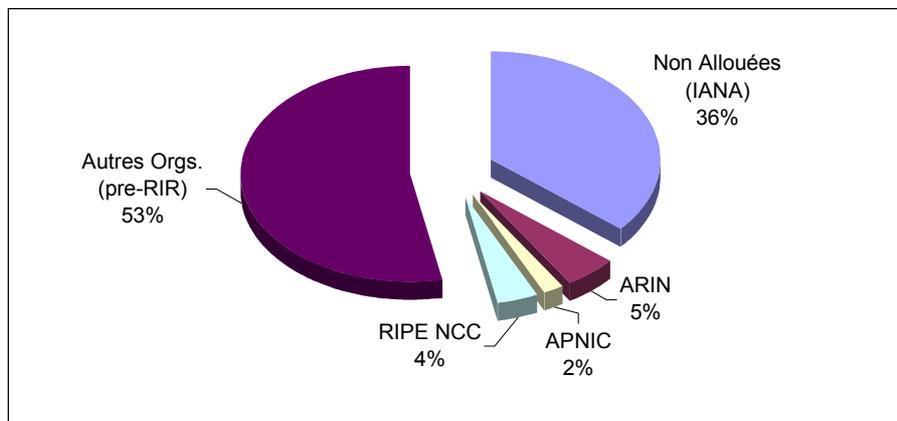
En raison des allocations historiques et actuelles en adresses IPV4, la pénurie n'a pas la même valeur selon les régions expliquant ainsi les attitudes des acteurs. La zone Nord américaine bénéficie d'un atout incontestable en raison, d'une part, de l'allocation d'adresses dans la phase pré-commerciale de l'Internet et , d'autre part, des ressources allouées à cette zone et non encore attribuées. (voir ci-dessous).

Tableau 2 - Répartition des adresses par zones géographiques (10/2001)

Registre Internet Régional ou zone géographique (hors RIR)	Ressources allouées		Ressources disponibles (allouées et non attribuées)	
	% du total	Nombre (millions)	% du total	Nombre (millions)
ARIN – Amérique, Sud de l'Afrique	50.69 %	2 177	9.12 %	392
RIPE NCC – Europe, Afrique (Nord), Asie (Ouest), Moyen-Orient	11.65 %	500	4.89 %	210
APNIC – Asie-Pacifique	6.16 %	265	2.40 %	103
Non allouées	31.5 %	1 353	31.5 %	1 353
TOTAL	100 %	4 295	47.91 %	2 058

Source : IDATE

Figure 4 - Allocations des adresses IPv4 (11/01)



Source : RIPE NCC

3.3.3 Les objets communicants et les services sans fil et mobiles

Plusieurs tendances peuvent accélérer la transition prochaine vers ce nouveau protocole notamment dans les zones où la pénurie d'adresses est la plus sensible ; Nous pouvons citer : les multiples formes d'accès hauts débits (fixes et nomades du type WLAN), l'électronique connectée, la multiplication des objets communicants. A l'image des premiers systèmes Internet mobile au Japon (2G et 3G), s'appuyant sur les normes du 3GPP, les réseaux GPRS et UMTS, dans leur première version exploitent la version présente du protocole, plus fiable et plus riche en terme d'équipements et d'applicatifs. Toutefois, à terme,

seul l'IPv6 peut répondre aux contraintes des services sollicitant des connexions permanentes de bout en bout.

Compte tenu de la position avantageuse détenue par l'industrie européenne dans les systèmes mobiles¹¹, la Commission européenne place les systèmes de communications sans fil et mobiles (troisième génération) au cœur de la stratégie de migration vers l'Internet de nouvelle génération et de l'IPv6.

3.3.4 L'IPv6 en périphérie du réseau

La dynamique engendrée par la multiplicité des objets communicants ainsi que par la multitude d'accès à Internet : bas et haut débit fixes, nomades ou mobiles conduit, à terme, à l'introduction de l'IPv6 en périphérie du réseau et sur le segment de l'accès. Cette migration devra rester transparente au niveau du consommateur à l'exception des innovations en terme de services qu'elle pourra générer.

3.3.5 L'ETSI apporte sa contribution à l'essor d'IPv6

Si le processus normatif apparaît stable pour les premières expérimentations pré-commerciales, le lancement de l'IPv6 en vraie grandeur s'appuyant sur une synergie entre composantes fixe et mobile doit reposer sur un corpus normatif cohérent dans son ensemble. A la suite de la communication sur l'IPv6 « Internet nouvelle génération : migration vers l'IPv6 - COM(200296)», la commission européenne a ainsi commandé à l'ETSI une évaluation des spécifications existantes, des problématiques d'interfonctionnement avec les systèmes en place.

Enfin, l'institut de normalisation européen organise régulièrement des tests d'interopérabilité entre équipementiers afin de valider certaines implémentations de ce nouveau protocole. La troisième manifestation qui s'est déroulée en septembre dernier à Sophia Antipolis a rencontré un franc succès et pleinement répondu aux attentes des participants.

3.3.6 Les enjeux pour la régulation

L'arrivée d'IPv6 pourra conduire à intensifier la concurrence sur les marchés existants liés à l'accès Internet mais également l'apparition de goulets d'étranglement notamment via les systèmes d'exploitation ou, en fin de déploiement, au niveau des dorsales IP. Par ailleurs, les procédures d'allocations d'adresses IP se distinguent des procédures d'attribution des numéros par l'absence de mise en œuvre du principe de séparation des fonctions de réglementation et d'exploitation qui permet, en pratique, de garantir réellement l'application des principes d'objectivité et de non-discrimination. Elle appelle pour le moins un suivi de l'Autorité.

Ce nouveau protocole est adapté à une diffusion massive de l'Internet. Au-delà des ressources en adressage, qui réduisent la notion de ressource rare, des caractéristiques intrinsèques de l'IPv6 sont susceptibles de répondre aux contraintes imposées par de nouveaux usages : nomadisme, sécurité, temps réel, qualité de service bout en bout et d'une exploitation commerciale de l'Internet dans l'ensemble de l'économie. Dans tous les cas, au-delà des

¹¹ communication commission 21/02/02 Priorités d'actions dans la migration vers le nouveau protocole Internet IPv6

actions de sensibilisation sur sujet à caractère prospectif, l'Autorité qui s'attache à promouvoir dans ses actions le développement de l'Internet et à stimuler la concurrence au niveau des diverses formes d'accès restera disponible et attentive aux débats que ne manqueront pas de susciter le déploiement de ce nouveau protocole à l'échelon national et européen. Elle participe, d'ores et déjà, aux travaux de la « task force » nationale IPv6 qui vient d'être lancée.

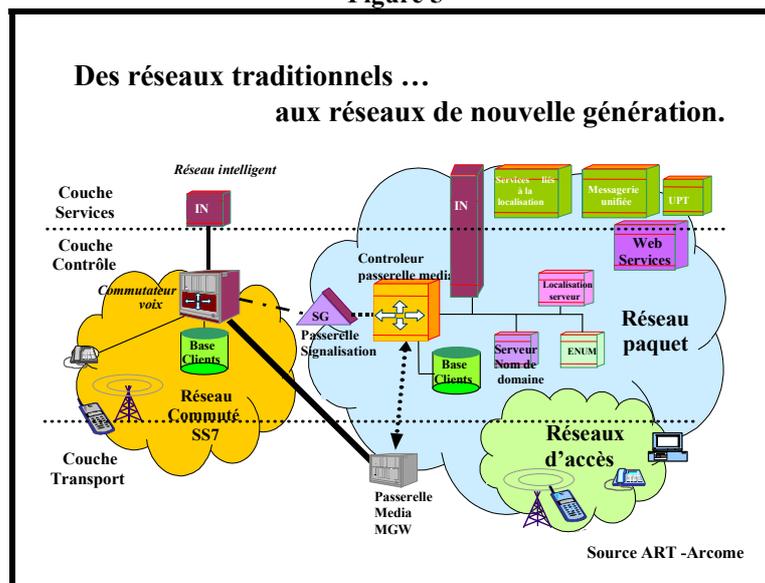
3.4 Les réseaux de nouvelle génération

Plusieurs tendances de fond : dé-réglementation et instauration de la concurrence, développement de nouveaux services, évolution des usages du réseau d'accès et arrivée du haut débit entraînent une mutation progressive des réseaux de télécommunications vers les réseaux de nouvelle génération (NGN : Next Generation Networks). Malgré la conjoncture économique défavorable du secteur et la frilosité des opérateurs de télécommunications en terme d'investissement, ce sujet suscite des débats majeurs au sein des instances de normalisation et standardisation telles que l'UIT, l'ETSI, le 3GPP et divers forums. L'articulation des futurs réseaux de communications électroniques avec les réseaux en place, fixes et mobiles, se décide dès aujourd'hui, conditionnant les modèles économiques à venir ainsi que les modes d'accès aux services.

3.4.1 Les NGN : pas de définition unique

Aujourd'hui, plusieurs architectures se superposent (réseau téléphonique commuté, accès Internet bas et haut débit, dorsales IP, réseau mobile) et caractérisent les différents réseaux de télécommunications. Certains éléments d'intelligence du réseau et liens de transmission peuvent être éventuellement mutualisés. Les NGN, dont il n'existe pas de définition unique, se distinguent par un cœur de réseau mutualisé pour tous les types d'accès et de services, des interfaces ouvertes et normalisées entre les différentes couches du réseau (transport, contrôle et services), le support d'applications adaptables à l'utilisateur et aux capacités croissantes et variées des réseaux d'accès et des terminaux (voir figure ci-dessous).

Figure 5



3.4.2 Une migration longue et incontournable

Si elle apparaît inévitable, la migration vers ces nouveaux réseaux s'annonce longue en raison de la coexistence avec les architectures traditionnelles : une échelle de 10 à 20 ans ne peut être écartée. Déjà amorcée chez certains acteurs, cette migration soulève des problématiques diverses selon le profil des opérateurs : acteurs historiques versus récents, réseaux fixes et/ou mobiles. Au-delà des apports en terme de services multimédia, les analyses des acteurs intègrent l'état des infrastructures existantes, les gains en coût d'acquisition et de fonctionnement avec la contrainte d'un retour sur investissement rapide.

Les mutations en cours sur le réseau d'accès pour soutenir l'essor du haut débit ainsi que l'évolution des réseaux mobiles vers les données influenceront sur la rapidité d'introduction de ces réseaux dont l'architecture est redéfinie par rapport aux réseaux en place. Bien entendu, plusieurs solutions existent et se structurent en fonction des conditions d'inter fonctionnement avec les réseaux existants. A court terme, l'existence de solutions concurrentes ayant des fonctionnalités et des niveaux de maturation distincts ainsi qu'une normalisation inachevée pourraient soulever des failles dans l'interopérabilité bout en bout au détriment des services. Des problématiques inhérentes à cette évolution se profilent dans plusieurs domaines : organisation de la cohabitation entre les réseaux, continuité de services, maintien voire introduction d'une « granularité » en terme de qualité de service, niveau et formes d'interconnexion.

3.4.3 Vers une redéfinition des rôles ?

Par ailleurs, les terminaux s'adaptent au support des nouveaux services et intègrent des fonctions nouvelles autorisant le dialogue avec les plates-formes de service ou d'autres terminaux du même type. Cette mutation reste étroitement associée à celle des réseaux compte tenu d'une tendance au déport de l'intelligence de services au sein de terminaux dans une logique d'architecture de services distribuée.

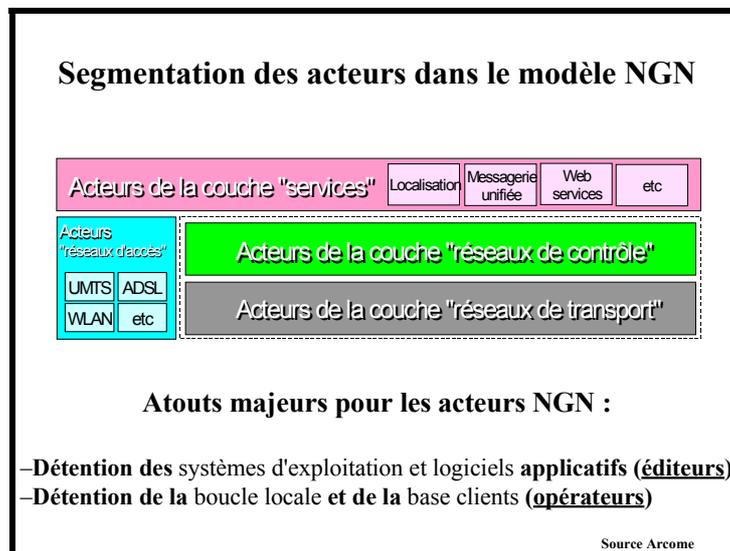


figure 6

Certains éditeurs logiciels, notamment de systèmes d'exploitation, entendent bien tirer profit de cette tendance afin de jouer à l'avenir un rôle majeur dans l'offre de services. En effet, dans un contexte de redistribution de l'intelligence au sein du terminal, ces nouveaux réseaux seront l'occasion d'une profonde mutation des relations entre acteurs et notamment entre opérateurs et fournisseurs de services où la maîtrise d'une base client, entre autre, conditionne

les perspectives de revenus. « Capital » historique des opérateurs de télécommunications, la base client, qui devient multi-dimensionnelle, constitue la source de légitimité du positionnement de certains acteurs du domaine logiciel, de fournisseurs de services ou de contenus sur ces futurs marchés.

Le partage des rôles et la redistribution des revenus entre acteurs vont alors déterminer la réussite des réseaux de nouvelle génération et l'évolution des services. Ainsi, afin de ne pas être cantonnés au statut de propriétaires de vulgaires tuyaux, les opérateurs chercheront à contrôler les flux de données en vue de segmenter leurs offres. Ce constat souligne les enjeux entourant la définition des interfaces entre opérateurs de réseaux et fournisseurs de services (interfaces contrôle/services). Deux alternatives paraissent s'opposer aujourd'hui dans les débats associés aux réseaux de nouvelle génération. La première annonce effectivement des interfaces normalisées entre opérateurs de réseaux et fournisseurs de services préfigurant une concurrence accrue dans ce domaine, la seconde, promue principalement par un acteur du logiciel, donne un caractère transparent au réseau de l'opérateur et place le terminal au cœur de l'offre de services. Dans ce contexte, le rôle d'organismes tels l'UIT ou l'ETSI apparaît déterminant afin de coordonner les différentes initiatives, favoriser l'interopérabilité et la définition d'outils conduisant au partage de la valeur entre acteurs.

Si l'incertitude concernant la disponibilité d'interfaces normalisées impose une veille attentive de l'Autorité sur les questions du libre de choix de l'utilisateur et du modèle ouvert et concurrentiel, cette migration ne manquera pas d'ouvrir dans le cadre des réseaux de communications électroniques de nouveaux chantiers pour la régulation : identification des opérateurs, droits et obligations des acteurs, analyse de marchés, etc. Afin d'alimenter une première réflexion sur les impacts ponctuellement importants suscités par la migration vers les réseaux de nouvelle génération, l'Autorité vient de publier une étude sur ce thème (voir site : www.art-telecom.fr).

Conclusion

Le secteur des télécommunications traverse une crise financière profonde entraînant rationalisation et optimisation des structures de coûts. Mais la dynamique du secteur repose sur plusieurs paramètres structurants : croissance en volume de trafics, évolution de la concurrence, baisse des coûts et tarifs, génération de nouveaux usages par une richesse de services. La normalisation est intrinsèquement au cœur de ces paramètres. Les normes et spécifications facilitent l'ouverture des modèles et l'entrée de nouveaux acteurs : opérateurs, fournisseurs de services mais également la pluralité d'équipementiers sur le marché. Elles participent à la baisse des coûts et des tarifs au travers de la génération d'économie d'échelle et d'une concurrence et innovation entre équipementiers. Elles concourent à la genèse de nouveaux services et usages en favorisant l'interopérabilité des différents éléments de la chaîne de la valeur et le libre choix de l'utilisateur. Un secteur concurrentiel dynamique consomme des normes. Ainsi, l'engagement de tous les acteurs dans le processus de normalisation ne pourra qu'aider à la relance de l'activité économique et stimuler les perspectives de relais de croissance.

Le caractère mondialisé des échanges renforce l'influence de l'échelon international de la normalisation représenté dans le secteur des télécommunications par l'UIT. L'Europe doit avoir un rôle de propositions dynamiques et veiller à une bonne harmonisation au sein des différents pays qui la composent. L'ART s'investit dans les différents domaines relevant sa compétence. Cependant, ces nouveaux enjeux ne gommant pas l'échelon européen, voire national, de la normalisation mais, au contraire, mettent en exergue son rôle incontournable. La normalisation européenne, mondialement reconnue et attirant régulièrement de nouveaux membres, participe à la construction d'une économie mondialisée.

En amont de la régulation, la normalisation, premier carrefour entre les acteurs du marché, doit, par l'innovation de ses produits et services, continuer à faciliter la dynamique de marchés novateurs grâce à une concurrence ouverte.

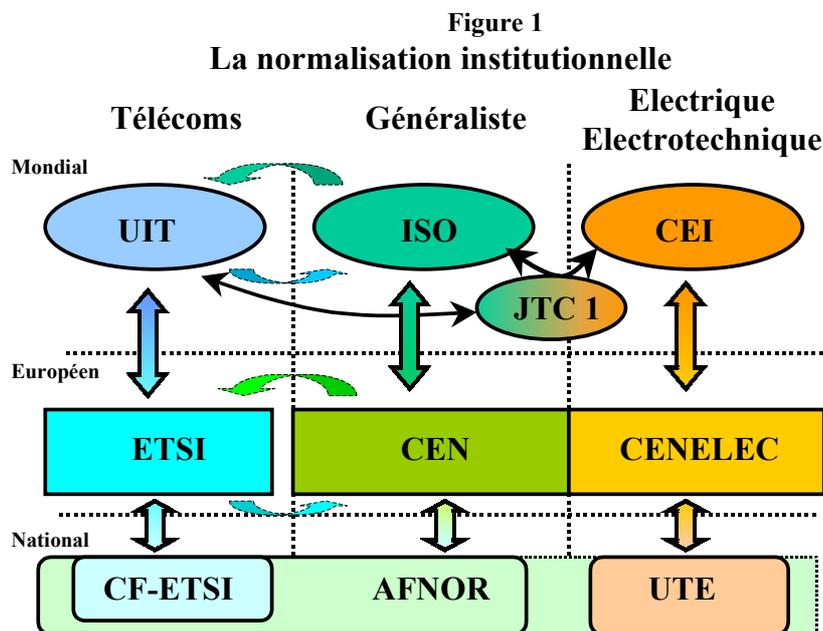
Annexe : La galaxie de la normalisation - Zoom sur quelques enceintes de normalisation

Comme le souligne la Directive cadre « communications électroniques » (2002/21/CE), le processus de normalisation est aujourd'hui largement conduit par l'industrie et le marché. Les entités de normalisation et de standardisation dépassent largement le cadre des instances institutionnelles de normalisation telles l'UIT et l'ETSI. Les documents structurant le marché se multiplient : rapports, recommandations, spécifications, lignes directrices, normes, guides, etc.. Les modes de représentations varient selon les entités et influent fortement sur le mode de fonctionnement de la structure et le type de document produit.

Cette annexe présente sommairement les quelques forces en présence et donne un aperçu qui ne peut être que simplifié compte tenu de l'interaction visible ou indirecte entre toutes les formes de structures.

A.1. Les instances de normalisation institutionnelles

La normalisation institutionnelle obéit à une découpe sectorielle (généraliste, électrotechnique, télécoms) dans un cadre à trois niveaux : l'international, le régional et le niveau national (voir figure 1). Elle se caractérise notamment par le respect des principes suivants : transparence, ouverture, impartialité, maintenance, accès aux publications, règles en matière de brevets, efficacité, responsabilité, cohérence¹².



source ART

A.1.1 Le niveau international :

L'UIT

¹² voir ETSI GA#38 doc 14 Strategic Guideline 3

L'Union Internationale des Télécommunications (UIT), organisation internationale dont le siège, est située à Genève, fait partie du système des Nations Unies dans laquelle les gouvernements et le secteur privé coordonnent les réseaux et les services de télécommunications au niveau mondial. Divisée en trois secteurs : UIT-R (Radiocommunications), UIT-T (Normalisation) et UIT-D (Développement), elle rassemble 189 Etats Membres et 656 membres des secteurs (opérateurs, industriels), ainsi que 36 membres associés.

L'ART participe à deux commissions de l'UIT-T qui traitent essentiellement d'aspects réglementaires, la Commission d'études 2 (aspects opérationnels de la fourniture des services, réseaux et performances, définitions de services, numérotation, acheminement mobilité) et la Commission d'études 3 (principes de tarification et de comptabilité et questions connexes économiques et politiques). Elle s'intéresse également aux travaux du Groupe d'études spéciales (SSG) et anime le comité de concertation nationale CFCT-UIT. Elle s'investit également dans les secteurs des radiocommunications UIT-R et du développement UIT-D.

L'ISO a une vocation pluridisciplinaire et regroupe les organismes nationaux de normalisation. Un protocole d'accord existe avec l'UIT pour coordonner les travaux des deux instances.

La CEI pendant de l'ISO dans le domaine de l'électricité et de l'électronique. Elle regroupe les comités nationaux représentatifs du secteur. Pour la France, l'UTE ;

Le JTC 1 est un comité mixte commun entre l'ISO et la CEI compétent dans les technologies de l'information et à un protocole d'accord avec l'UIT-T.

L'ART n'intervient pas dans les autres enceintes internationales que sont : l'ISO, la CEI et le JTC1.

A.1.2 Le niveau européen

L'Institut européen de normalisation des télécommunications (ETSI) figure parmi les trois organismes de normalisation reconnus au niveau communautaire au même titre que le Comité européen de normalisation (CEN) et le Comité européen de normalisation électrotechnique (CENELEC) (voir Directive 98/34/CE). La Directive « cadre » communications électroniques confirme implicitement ce statut aux trois organismes.

Le CEN a une vocation pluri-sectorielle, le CENELEC couvre le domaine électrotechnique et l'ETSI le secteur des télécommunications, au sens large y compris les problématiques de diffusion.

L'ETSI se distingue des deux autres structures européennes de normalisation par une représentation par membres de plein exercice appartenant à la zone géographique CEPT : équipementiers, opérateurs, fournisseurs de services, administrations, utilisateurs et par membres associés ainsi qu'observateurs.

L'ETSI rassemble 912 membres (+ 4,5 % par rapport à 2001) provenant de 54 pays. Les membres se répartissant ainsi :

- 672 membres « de plein exercice » provenant de 35 pays européens, situés dans la zone « Comité européen des postes et des télécommunications » (CEPT) ;
- 49 observateurs ;
- 191 membres « associés » provenant de 19 autres pays.

Depuis plusieurs années, afin de favoriser une politique répondant aux contraintes de la mondialisation, l'ETSI s'ouvre largement aux membres associés. Aujourd'hui, ils bénéficient pratiquement de droits identiques à ceux des membres de plein exercice. L'Institut, sans bénéficier du statut d'organisme de normalisation international reconnu au niveau de l'OMC, entend ainsi répondre à ses orientations parfois contradictoires: élaborer des normes européennes applicables au marché mondial.

Les acteurs du secteur conduisent les travaux dans les comités techniques. Les administrations représentent seulement environ 8 % des membres. L'ART, en concertation avec le secrétariat à l'Industrie, membre de l'Institut, participe aux instances stratégiques de l'ETSI : Board, comité des finances, OCG et suit plusieurs comités techniques de cet institut : ERM, SES, SPAN, 3GPP, Tiphon (voir www.etsi.org).

Enfin, sur bien des aspects : constitution de projets de normalisation en partenariat, engagement dans la politique de l'Internet (ICANN), sessions d'interopérabilité, protocoles d'accord et de partenariats avec les forums, les structures de normalisation régionales, etc. la politique de l'ETSI apparaît novatrice et reflète le bouleversement dans la normalisation du secteur des télécommunications.

A.1.3 Le niveau national :

L'AFNOR, association à but non lucratif, placée sous la tutelle du Ministère de l'Industrie anime l'ensemble du processus de normalisation nationale. Par ailleurs, elle représente la France à l'ISO et au CEN. L'UTE, association à but non lucratif, est par délégation de l'AFNOR, l'organisme national de normalisation du domaine électrotechnique. La Commission Française pour l'ETSI coordonne la position des membres français de l'ETSI lorsqu'un vote est requis (voir comelec.afnor.fr/servlet/). L'Autorité participe aux travaux de cette entité rattachée institutionnellement à l'AFNOR présidée par le secrétariat à l'Industrie.

A.2 Les forums

La "sphère" de la normalisation s'étend régulièrement au-delà des structures de normalisation institutionnelles. Divers forums industriels ou instances de concertation, de spécifications, de promotion de technologies, d'influence, etc., toujours plus nombreux, gravitent maintenant autour des divers organismes institutionnels internationaux, régionaux, nationaux et prennent une influence grandissante. Le rapport de force varie selon les enceintes et dépend souvent des membres fondateurs. Enfin, il n'existe pas d'harmonisation en terme des règles de fonctionnement, de droit d'entrée, etc. entre toutes ces structures en majorité localisées aux Etats Unis.

Ces structures¹³ répondent globalement à quatre objectifs distincts :

- Identification des besoins en matière de normalisation : UMTS forum, Mobey forum, Radicchio, etc.

¹³ voir www.standarmedia.org

- Rédaction, élaboration de spécifications : DSL F, ATM F, 3GPP, 3GPP2, WAP forum, OMA, etc.
- Tests d'interopérabilité entre produits d'équipementiers concurrents : IMTC, QoS, WiFi, etc.
- promotion d'une technologie : IPV6 forum, Hiperlan Forum, UMTS forum, MWIF, 3G.IP, UWCC, CDG,

Les associations d'opérateurs (GSM association, etc.) et d'équipementiers (GSA, WECAetc.) répondent en échos à l'ensemble des problématiques abordées dans ces structures et participent à la définition des besoins en matière de normalisation.

L'AFNOR vient de lancer un observatoire des forums « standarmedia » afin d'éclairer les acteurs nationaux sur les actions et produits de ces enceintes (www.standarmedia.org). L'ETSI dispose également d'un observatoire simplifié sur les forums touchant les thèmes de sa compétence (webapp.etsi.org/forawatch).

A.3 La gouvernance de l'Internet

L'Internet a généré ses propres structures de gouvernance en marge des entités déjà évoquées supra afin de régler les problèmes techniques et politiques posés. On distingue les structures à vocation techniques : IAB, IESG IETF, IRTF de celles assurant des fonctions administratives à connotations plus politiques : ISOC, IANA, ICANN. Ces structures restent encore une affaire de « spécialistes ». Elles ont mis en place leurs propres règles de fonctionnement très éloignées de celles retenues par les organismes de normalisation institutionnels. Seuls l'ICANN et l'ISOC disposent d'un statut de société de droit privé à but non lucratif.

La maîtrise de l'Internet passe largement par la maîtrise de ces instances politiques (ISOC, ICANN) et techniques (IETF).

A.3.1 L'ICANN

L'ICANN¹⁴, dont la mission originelle était de succéder au gouvernement américain dans l'administration de l'Internet et d'internationaliser sa gestion, traite des problématiques associées à la sécurité et à la stabilité de l'Internet (système serveurs racine, registres noms de domaine de premier niveau, système nom de domaine, etc.), à l'interopérabilité globale des DNS, aux noms de domaine multilingues, etc ; mais est également le lieu d'un débat quasi permanent concernant la représentation des internautes, la prise en compte des politiques publiques, les formes d'élection, les entités soutenant son action, les représentations des registres, etc .

Souvent contesté pour son manque de transparence et la tutelle exercée par le gouvernement, cette instance a initié une réforme de son organisation entrant dans sa phase finale à la date de rédaction de ce document.

En raison des interactions potentielles entre adressage, nommage et numérotation, l'ART conduit une veille active sur les questions abordées par l'ICANN.

A.3.2 L'IETF

¹⁴ <http://www.gouvernance-internet.com.fr/>

L'IETF, structure internationale rattachée à l'ISOC ouverte à tous les acteurs intéressés par l'évolution de l'architecture de l'Internet et le bon fonctionnement du Réseau, couvre la standardisation de nombreux domaines fonctionnels concernés par le protocole Internet: architecture, protocole nouvelle génération, gestion du réseau, exigences opérationnelles, acheminement, sécurité transport, services.

De multiples groupes de travail y sont fédérés et coordonnés par un ou deux directeurs. Trois réunions plénières annuelles de l'IETF regroupent plus de 1000 participants et prennent les décisions structurantes en matière de standards de l'Internet. Les règles de fonctionnement de l'IETF sont à l'opposé d'un organisme de normalisation traditionnel (participation "sans étiquette", absence de vote, de représentation nationale, de pondération, etc.). (voir <http://www.isoc-gfsi.org/>)

L'IETF prend une position de plus en plus stratégique dans la normalisation du secteur en raison d'une utilisation croissante du protocole Internet dans les réseaux et services de télécommunications.

Les administrations européennes au sens large (Ministères, régulateurs) perçoivent l'influence des travaux de l'IETF et leurs conséquences sur le développement du marché au travers des interactions entre cette instance et les organisations institutionnelles : UIT, ETSI.

A.3.3 Le W3C :

En marge de ces deux structures, le W3C (World wide web consortium) répond aux objectifs de standardisation associés au développement du web. Le W3C regroupe plus de 500 organisations membres ou affiliées.

Lexique

2G : système mobile de seconde génération (GSM, CDMA, TDMA (IS 136), PDC)

2,5 G : système mobile intermédiaire entre la 2G et la 3G (débits inférieurs à 100kbit/s – GPRS, CDMA 2000 1x)

3G : système mobile de troisième génération labellisé IMT 2000 par l'UIT

3 GPP : Third generation partnership project – structure de standardisation qui élabore les spécifications de l'UMTS (UTRA modes FDD et TDD incluant le TD/SCDMA) et l'évolution du GSM (dont le GPRS et EDGE) regroupant les membres des instances de normalisation régionales suivantes : ETSI (Europe), ARIB et TTC (Japon), CWTS (Chine), TTA (Corée), T1 (Etats Unis).

3 GPP 2 : Third generation partnership project 2 - structure de standardisation qui élabore les spécifications du CDMA 2000 et de l'évolution de l'IS 41 (protocole cœur de réseau) ainsi que l'interface entre les accès radio du 3GPP et l'évolution de l'IS 41, regroupant les membres des instances de normalisation régionales suivantes : TTA (Etats Unis), ARIB et TTC (Japon), TTA (Corée), CWTS (Chine).

CDMA : Accès multiple à répartition par codes (Code division Multiple Acces). Développé par les forces armées, il y a une trentaine d'années. La société Qualcomm l'a transposé dans le domaine commercial et détient de nombreux brevets sur cette technologie.

CDMA (IS 95) : système mobile de seconde génération développé par Qualcomm exploitant le mode d'accès CDMA –exploité dans des bandes de fréquences 800, 1700, 1900 (450, 700, 1800, 2100) MHz

CDMA 2000 : évolution 3G du CDMA (IS 95) – désignée également comme CDMA MC (Multi carrier)

CDMA 2000 1x : première version du CDMA 2000 exploitant des canaux de 1,25 MHz duplex et proposant des débits moyens entre 40 et 70k bit/s – système voix et données

CDMA 2000 3x : version du CDMA 2000 qui exploite 3 canaux à 1,25 MHz duplex

DNS : Domain Name System – système de noms de domaine utilisé dans l'Internet afin de simplifier l'identification des équipements

EDGE : Enhanced Data rates for Global Evolution, nouvelle modulation radio pour les réseaux GSM et TDMA (IS 136). Combine modes circuit et données (au maximum 384 kbit/s)

GPRS : General Packet Radio Service – évolution du GSM orientée vers la transmission de données par paquets – fonctionne dans les bandes du GSM – débit de l'ordre de 20 à 40 kbit/s (première phase)

GSM : Global system for Mobile Communications ; système mobile de seconde génération développé en Europe au milieu des années 80/début des années 90. Le GSM utilise une

interface radio avec un mode d'accès TDMA (AMRT) combiné avec un accès multiple à répartition en fréquences (FDMA - AMRF). exploité dans les bandes 900, 1800, 1900 (450) MHz - orienté voix et données mode circuit.

IMT 2000 : terme utilisé par l'UIT pour désigner la famille de systèmes mobiles de troisième génération

NGN : Next Generation Networks – évolution des réseaux de télécommunications s'appuyant sur le protocole Internet

PDC : Personal Digital Cellular – système mobile de seconde génération utilisé au Japon ; le PDC exploite une interface radio du type TDMA

TDMA : Accès multiple à répartition dans le temps (Time Division Multiple Access). Mode d'accès radio utilisé par les réseaux mobiles de seconde génération (GSM, PDC, IS 136)

TD/CDMA : Time Division / CDMA - mode d'accès radio exploitant des bandes de fréquences de 5 MHz – combine les modes d'accès radio TDMA et TDD - exploite une seule porteuse (fréquence) partagée dans le temps pour l'émission et la réception. (un des modes d'accès radio de l'UMTS) – en théorie débits supérieurs au W CDMA

TD/SCDMA : Time Division / Synchronous Code Division Multiple Access – mode d'accès radio exploitant des canaux de 1,6 MHz – combine les modes d'accès radio TDMA et TDD (exploite une seule porteuse (fréquence) partagée dans le temps pour l'émission et la réception).

TDMA (IS 136) : système mobile de seconde génération utilisé principalement aux Etats unis (anciennement dénommé D-AMPS) – exploité dans des bandes de fréquences 800 et 1900 MHz

UMTS : Universal Mobile telecommunications system désigne le système 3G normalisé par l'ETSI via le processus de projet en partenariat (3GPP) avec d'autres organismes de normalisation régionaux.

UTRA FDD : Universal Terrestrial Radio Access Frequency Division Duplex – terme utilisé pour désigner l'interface radio W CDMA de l'UMTS au sein du 3GPP. Nécessite des bandes de fréquences appariées.

UTRA TDD : Universal Terrestrial Radio Access Time Division Duplex - terme utilisé pour désigner l'interface radio TD/CDMA de l'UMTS et TD/SCDMA (UTRA TDD Bande étroite) au sein du 3GPP

W CDMA : Wideband CDMA – interface radio retenue pour l'UMTS et pour le système 3G des opérateurs mobiles DoCoMo et J Phone au Japon – utilise des canaux de 5 MHz duplex. Désignée également par CDMA DS (Direct Sequence) – un des modes d'accès radio de l'UMTS – combine mode circuit (64 kbit/s) et paquets (64, 144 kbit/s, 384kbit/s) dans un premier temps.

WLAN : Wireless Local Area network terme générique désignant les différents accès radio haut débit dans les bandes de fréquences à 2,4 GHz et 5 GHz.

Liens utiles

Union internationale des Télécommunications (UIT) : www.itu.int
Union internationale des Télécommunications – Radiocommunications : www.itu.int/ITU-R/
Union internationale des Télécommunications – Telecommunications : www.itu.int/ITU-T/
Union internationale des Télécommunications – Développement : www.itu.int/ITU-D/
International organisation for standardisation (ISO): www.iso.ch
Commission Electrotechnique internationale (CEI): www.iec.ch

Institut européen de normalisation des télécommunications (ETSI) : www.etsi.org
Comité Européen de Normalisation (CEN): www.cenorm.be
Comité européen de normalisation électrotechnique (CENELEC): www.cenelec.org
ICT Standards Board ICTSB : www.ict.etsi.org

Association française pour la normalisation (Afnor) : www.afnor.fr
Commission Française pour ETSI (CF-ETSI) : comelec.afnor.fr/servlet/
MiNEFI Mission à la Stratégie de Normalisation pour la Société de l'Information
www.telecom.gouv.fr/msn/index.htm

Internet Engineering Task Force (IETF): www.ietf.org
The internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN) : www.icann.org
World Wide Web Consortium (W3C) : www.w3c.org
Groupe Français sur la standardisation de l'Internet (GFSI) : www.isoc-gfsi.org
Réseaux IP Européens (Ripe) : www.ripe.net
Association française pour le nommage Internet en coopération Afnic : www.nic.fr

3GPP : www.3gpp.org
3GPP2 : www.3gpp2.org
OMA : <http://www.openmobilealliance.org/>
LIF : www.locationforum.org/
Syncml : www.syncml.org/
Wireless Village : www.wireless-village.org
UMTS forum : www.umts-forum.org
GSM association : www.gsmworld.com

Observatoire des forums Standardmedia AFNOR : www.standardmedia.org
Observatoire des forums ETSI Forawatch: webapp.etsi.org/forawatch
Services aux forums : www.forapolis.com

Normalisation, réglementation, régulation : www.etsi.org/public-interest
Portail e-normalisation ETSI : portal.etsi.org/Portal_Common/home.asp
Contributions ETSI au processus de réforme ICANN : www.etsi.org/icann
Base de données brevets ETSI: webapp.etsi.org/ipr
Tests d'interopérabilité ETSI (plugtests) : www.etsi.org/plugtests,
Transposition : webapp.etsi.org/transposition
e-Europe : www.e-europestandards.org
EESSI : www.ict.etsi.org/eessi/eessi-homepage.htm

Global Standards Collaboration GTSC : www.gsc.etsi.org
Global Radio Standards Collaboration : www.rast.etsi.org