

# IPv6 : quel impact pour les ITS ?

**Thierry Ernst**

INRIA

Rocquencourt Domaine de Voluceau BP 105

78153 Le Chesnay Cedex FRANCE

Thierry.Ernst@inria.fr - Tel :+33 39 63 59 30

<http://www.lara.prd.fr/>

## Résumé

Dans cet article, nous discutons de la nécessité pour le secteur automobile et des transports intelligents (ITS) de prendre en compte le remplacement à très brève échéance du protocole IPv4 qui régit actuellement les communications entre machines dans l'Internet par son remplaçant, IPv6. Ce changement est d'un rendu nécessaire par l'épuisement des adresses IPv4 à l'horizon 2010. Son successeur IPv6 offre un espace d'adressage illimité et de nouveaux mécanismes qui sont nécessaires à la réalisation du déploiement des architectures de communications pour les ITS (ISO CALM, COMeSafety, etc.), en particulier pour les communications entre véhicules et des serveurs accessibles via Internet, mais aussi pour celles permettant de relier l'infrastructure déployée en bordure de voie à Internet. L'arrivée imminente d'IPv6 est cependant largement sous-évaluée dans ce secteur industriel. Ceci engendre un sous-investissement dans des produits qui devront être compatibles avec IPv6 ce qui risque à son tour d'engendrer la perte de marchés ou des coûts importants pour permettre la transition à IPv6 dans l'urgence. Nous abordons les raisons de ce changement, les récentes annonces faites par les politiques et l'impact que cela représente pour sur ce secteur clé. Au niveau national, l'association G6 et l'IPv6 Task Force France sont les points de relais des informations en rapport avec IPv6.

## 1 Introduction

Certaines applications des transports intelligents (ITS) nécessitent déjà une connexion Internet. Grâce à l'évolution des travaux, les véhicules de prochaine génération contiendront quant à eux tous un certain nombre d'équipements (capteurs, système de navigation, écrans, lecteurs DVD, eCall, etc.) capables de communiquer directement avec des serveurs ou des stations dans Internet.

Internet utilise un protocole de communication connu sous le nom d'IP (Internet Protocol). Ce dernier permet à tout équipement connecté au réseau d'échanger des données. Utilisée mondialement, la version 4 (IPv4) de ce protocole est actuellement majoritairement déployée dans l'Internet. Cependant, avec près d'un milliard de véhicules à l'échelle de la planète, et en comptant plusieurs équipements IP par véhicule (nécessitant chacun son adresse, donc un total de plusieurs adresses par véhicule) l'ensemble des adresses IPv4 ne suffirait pas aux seuls besoins des ITS. D'autre part, IPv4 arrive à sa fin et

ne pourra plus fournir de nouvelles adresses à l'horizon fin 2011 début 2012 quelqu'en soit l'usage. Aussi, une nouvelle version (IPv6) commence à se déployer graduellement mais à un rythme insuffisant et sans que de nombreux secteurs industriels ne se soient souciés de son arrivée ni de l'impact qu'il représente. C'est notamment le cas du secteur de l'automobile et des ITS.

La solution à ce problème, connue depuis plus d'une décennie, est d'intégrer IPv6 dans les infrastructures existantes. Néanmoins, malgré ses avantages reconnus, ce protocole est encore méconnu et n'est que peu déployé jusqu'à présent. D'autre part, les acteurs des ITS ignorent généralement l'impact que représente le passage à IPv6. Dans de nombreux cas, le changement de version leur apparaît comme une simple formalité ou comme une échéance à long terme qui ne nécessite pas de s'en préoccuper maintenant. Pourtant, la communauté Internet au sens large s'agite énormément depuis 2007, et le message est à présent passé dans le monde politique : la commission européenne a issu en mai 2008 un plan d'action en faveur d'IPv6 (on y cite d'ailleurs l'automobile à titre d'exemple d'application nécessitant le passage à IPv6) et l'OCDE en juin 2008 s'est alertée du besoin urgent de préparer la transition. La France n'est pas en reste avec un avis du CGTI, le discours d'Eric Besson lors de la réunion de l'ICANN et enfin le plan « *France Numérique 2012* ».

L'objectif de cet article est de relayer le message à la communauté ITS, en faisant le tour des récentes décisions politiques, les enjeux et l'implication que cela représente sur la communauté ITS. L'objectif est de faire prendre conscience du besoin de développer des services et applications compatibles avec IPv6 et qui exploitent les bénéfices offerts par IPv6 par rapport à IPv4. Les propos s'appuieront sur des documents publics émanant de sources diverses, et, quand cela sera nécessaire, sur l'architecture CALM de l'ISO ainsi que sur l'architecture européenne de communication dans les ITS réalisée dans le cadre du projet COMeSafety.

Cet article est réalisé dans le cadre des activités de l'IPv6 Task Force France, placée sous l'association G6, qui a pour but de sensibiliser l'ensemble des secteurs économiques à l'impact que représente IPv6, et également dans le cadre de travaux menés par l'INRIA au sein de l'équipe IMARA (associée avec l'École des Mines de Paris dans LaRA, une unité de recherche mixte) dans le domaine des ITS et en rapport avec IPv6.

Dans la suite de l'article, nous abordons ce qu'est IPv6 et quel est son impact, les annonces faites par les politiques au niveau national et européen, et les enjeux qu'IPv6 fait peser sur l'industrie automobile et des ITS. Nous finirons par une présentation du G6 et de la TFF avant de conclure cet article.

## **2 La fin programmée d'IPv4 et le déploiement de son successeur IPv6**

Internet utilise un protocole de communication connu sous le nom d'IP (Internet Protocol). Ce dernier permet à tout équipement connecté au réseau (ordinateur, téléphone mobile, capteur sans fil) d'échanger des données. Utilisée mondialement, la version 4 (IPv4) de ce protocole actuellement déployée peut seulement fournir 4 milliards d'adresses « publiques » (c'est-à-dire routables). Depuis Janvier 2007, 70% des adresses ont déjà été allouées. En conséquence, il ne restait à cette date déjà plus que 1,3 milliard d'adresses disponibles et la consommation de ces adresses ne fait que s'accélérer. Les estimations

actuelles des experts prédisent uniformément l'épuisement des adresses IPv4 pour 2010-2011.

La solution à ce problème, connue depuis plus d'une décennie, est d'intégrer dans les infrastructures existantes la prochaine version du protocole IP : IPv6. Un de ses principaux avantages réside dans son large espace d'adressage ( $3,4 \times 10^{38}$  adresses disponibles) ainsi que de nouveaux mécanismes, par exemple l'auto-configuration ainsi que le protocole NEMO qui permet de gérer la mobilité d'un réseau IP embarqué dans un véhicule. Ce sont d'ailleurs les raisons pour lesquelles l'architecture CALM développée par l'ISO TC204 WG16 <sup>1</sup> s'est d'emblée basée sur la version IPv6, et uniquement celle-là. Toutes les architectures ITS en cours d'élaboration font le même choix (ETSI TC ITS et COME-Safety en Europe, WAVE aux Etats-Unis, Car-to-Car Communication Consortium chez les fabricants d'automobiles en Europe) pour ce qui est des communications IP.

Plus qu'un simple changement de protocole, IPv6 aura également un impact sur les acteurs de l'Internet (WEB 2.0, services de nommage, fabricants de systèmes de sécurité,...), en passant d'un Internet centré sur les ordinateurs à un Internet des objets. Au lieu de se concentrer sur des serveurs centraux, l'information sera disséminée sur le site de production rendant possible des applications comme la surveillance médicale à domicile, les économies d'énergie par l'intégration de nombreux capteurs, les communications véhiculaires permettant une meilleure fluidité du trafic, rendant la circulation plus sûre, permettant la maintenance à distance ou encore permettant à bord des véhicules l'usage des applications Internet aujourd'hui réservées à une utilisation domestique.

### 3 Les annonces IPv6 gouvernementales

Malgré ses avantages reconnus, le protocole IPv6 n'est que peu déployé jusqu'à présent et les raisons sont multiples. À titre d'exemple, une attente réciproque a engendré un inter-blocage entre les différents acteurs, qui a duré plusieurs années : chacun de ces acteurs (fournisseurs de service Internet, éditeurs de logiciel, équipementiers, utilisateurs) attendant que les autres fassent un premier pas. Par ailleurs, l'ensemble de ces acteurs attend aussi des directives de la part des pouvoirs publics et des grands décideurs, car le protocole ne saurait se déployer sans coordination entre les acteurs et sans calendrier précis, facilitant ainsi la mise en ordre de marche de l'ensemble de la société numérique.

Les alertes effectuées au niveau mondial concernant la diminution irréversible du nombre d'adresses IPv4 disponibles, ainsi que la convergence des diverses analyses s'accordant sur l'année 2010 comme date d'épuisement, nous démontrent qu'un calendrier serré s'impose. Il est par conséquent primordial que les industries et les institutions européennes s'attellent dès maintenant à IPv6 pour une intégration opérationnelle effective qui devra se réaliser dans les années 2010 à 2015 en fonction des secteurs et de l'évolution de leurs besoins. Dès lors, 2009 doit être le point de départ de la réelle adoption d'IPv6.

La communauté Internet au sens large s'étant suffisamment agitée de manière synchrone en 2007, le message est finalement passé dans le monde politique par l'intermédiaire de l'ONU, l'OCDE, de la Commission Européenne et du CGTI à l'échelle nationale.

Suite à un appel d'offre de la commission européenne, une étude d'impact d'IPv6 sur les secteurs transversaux a été menée en 2007 et remise à la commission en octobre de la

---

<sup>1</sup>ISO TC204 WG16 : <http://www.calm.hu>

même année <sup>2</sup>. Cette étude a fait le point sur la situation de pénurie des adresses IPv4 et les difficultés du déploiement d'IPv6. Quinze secteurs ont été analysés. Pour chacun, le rapport procède à une analyse classique des Forces, Faiblesses, Opportunités et Menaces (SWOT). L'étude se termine par une liste de recommandations, en faisant le parallèle entre une situation où rien ne serait fait, une situation où il y aurait une coordination des acteurs et enfin celle d'une application de lois contraignantes. Le rapport préconise une action coordonnée. Les conclusions de l'étude démontrent l'importance du passage à IPv6 au plus tôt pour le bien de la compétitivité européenne en matière d'innovation. Elle montre également différents scénarii possibles quant à l'intégration d'IPv6 dans les infrastructures existantes en notant que plus cette intégration sera tardive, plus les coûts engendrés seront importants.

Faisant suite à d'autres annonces effectuées par la Commission Européenne elle-même par le passé et aux conclusions de l'étude d'impact qui lui a été remise en octobre 2007, la Commission Européenne (DG INFSO) a issu fin mai 2008 un « *Plan d'action pour le déploiement du protocole IPv6 en Europe* » <sup>3</sup> lors d'une grande conférence internationale organisée à Bruxelles. On y cite d'ailleurs l'automobile à titre d'exemple d'application nécessitant le passage à IPv6. Le plan d'action de la communauté européenne reprend un certain nombre de suggestions de l'étude d'impact. Ce plan fait état de recommandations qui devront ensuite être relayées par les Etats Membres. La commission se fixe pour objectif à elle-même et aux Etats membres un déploiement d'IPv6 avec un taux de pénétration de l'ordre de 25% d'ici à 2010. Très concrètement, cela aura pour effet par exemple d'instruire les rapporteurs des propositions qui seront soumises suite aux prochains appels à projet à partir de 2009 de sélectionner les projets qui permettront d'étendre le savoir faire IPv6.

De son côté, l'OCDE a publié un rapport qui corrobore ceux de la commission et d'autres organes gouvernementaux à l'échelle planétaire. Le rapport de l'OCDE <sup>4</sup> intitulé « *Espace d'adressage internet : considérations économiques relatives à la gestion d'IPv4 et au déploiement d'IPv6* » souligne « *la nécessité de créer un environnement réglementaire propice au déploiement de l'IPv6 en temps opportun, tout en maintenant la sécurité, la stabilité ainsi que la continuité du service. L'action des pouvoirs publics doit également être centrée sur la coopération avec le secteur privé et les autres parties prenantes en vue d'intensifier la formation et la sensibilisation et de réduire les goulots d'étranglement, de démontrer la détermination des pouvoirs publics à adopter l'IPv6 et de poursuivre la coopération internationale et le suivi du déploiement de l'IPv6* ». En juin 2008 lors d'une réunion ministérielle sur le futur de l'Internet à Séoul l'OCDE s'est alertée du besoin urgent de préparer la transition : « *Les pouvoirs publics et les entreprises doivent agir de concert pour remédier à la pénurie d'adresses Internet* ». La déclaration de Séoul sur le futur de l'Economie de l'Internet (adoptée par 39 Etats et la commission européenne) fait état de la phrase suivante concernant IPv6 « *Encouragent le déploiement de la nouvelle version du protocole Internet (IPv6) notamment par son adoption rapide par les gouvernements ainsi que par les principaux utilisateurs d'adresses IPv4 du secteur privé, compte tenu de l'épuisement en cours des adresses IPv4* » <sup>5</sup>.

En France, IPv6 a été traité dans le rapport Attali « *300 décisions pour changer la France*

---

<sup>2</sup>Etude d'Impact : <http://www.zaltana.fr/2007/11/29/ipv6-study/>

<sup>3</sup>[http://ec.europa.eu/information\\_society/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc\\_id=479](http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/document.cfm?action=display&doc_id=479)

<sup>4</sup>Rapport de l'OCDE : <http://www.oecd.org/dataoecd/1/27/40822051.pdf>

<sup>5</sup>Déclaration de Séoul : <http://www.oecd.org/dataoecd/49/27/40839567.pdf>

»<sup>6</sup>. Le rapport proposait alors que l'opportunité de la présidence française de l'Europe soit prise pour traiter ce dossier. Dans la décision 62 il est écrit « *Démultiplier les possibilités d'adressage (passage de la norme actuelle IPv4 vers IPv6) qui risquent d'être saturées d'ici une dizaine d'années pour favoriser le développement de l'Internet des objets. À l'instar des positions prises par les gouvernements américain, chinois, japonais et coréen, l'Europe ou du moins la France doit d'ici 2010 définir un calendrier de migration* ».

Mr. Eric Besson, Secrétaire d'Etat de la prospective, de l'évaluation des politiques publiques et du développement de l'économie numérique a pour mission d'établir un plan de développement de l'économie numérique. Lors d'un discours à l'ICANN, celui-ci a fixé un objectif de déploiement d'IPv6 en France d'ici à 2010. Dans son discours, il disait « *France's objective is that in 2010, 25% of the public administration of the companies and of the individuals should use IPv6. I'm delighted that the transition to IPv6, therefore, is going to be taken up this week in several workshops* ».

En juin, le CGTI (Conseil Général des Technologies de l'Information) a publié un « *avis relatif à l'évolution du protocole Internet comme condition de l'innovation* »<sup>7</sup>. Ce rapport se positionne par rapport aux annonces de la commission européenne, de l'OCDE, des organismes de la gouvernance de l'Internet (IANA, RIPE, AFNIC, etc.) et dresse une liste de recommandations adressées au ministère de l'Economie, de l'Industrie et de l'Emploi.

Enfin, dans son plan « *France Numérique 2012* »<sup>8</sup> Mr. Besson indique « *Introduire progressivement, à partir de 2009, la compatibilité avec IPv6 dans les marchés publics de l'État* » (action 149). La section 4.6 fait état de la proposition suivante : « *Faire émerger une gouvernance européenne et internationale de l'Internet. Face à la pénurie annoncée des adresses Internet IPv4, une action concertée est indispensable pour déployer la technologie IPv6 (Internet Protocol version 6) qui permettra d'augmenter de manière quasi illimitée ce nombre d'adresses. Cette technologie favorisera l'apparition d'applications Internet innovantes, notamment celles qui nécessitent de mettre en réseau un très grand nombre d'appareils simples. À titre d'exemple, la gestion de l'éclairage public et des bâtiments intelligents pourrait en être améliorée, et l'Internet pourrait servir à connecter entre eux, à peu de frais et de manière fiable, des capteurs sans fil intégrés à des appareils domestiques. Le déploiement d'IPv6 est inévitable. Il a cependant pris du retard car les acteurs industriels n'en tirent pas un bénéfice immédiat. Son coût pourra être maîtrisé à condition qu'il soit progressif et planifié. Il est recommandé d'introduire IPv6 étape par étape, notamment à l'occasion de mises à jour de logiciels et d'équipements, de changements dans l'organisation et de mesures de formation (qui peuvent sembler sans rapport avec IPv6 a priori). Les coûts seront nettement plus élevés si IPv6 est déployé en tant que projet distinct et avec des contraintes de temps. Les gouvernements européens ont donc un rôle important à jouer en encourageant tous les acteurs à accélérer la migration vers IPv6 pour le bénéfice de l'ensemble de la communauté Internet. Lors d'une consultation publique de la Commission européenne en février 2006, l'utilisation des marchés publics a été retenue en tant que moyen efficace d'accélérer la transition vers IPv6. Ainsi, le gouvernement des États-Unis a-t-il imposé en 2005 à toutes les agences gouvernementales fédérales de faire migrer leurs dorsales principales vers IPv6 avant mi-2008* ».

La prise de parole des politiques démontre que le sujet a dépassé le stade des discussions

<sup>6</sup>Rapport Attali : <http://www.liberationdelacroissance.fr/files/rapports/rapportCLCF.pdf>

<sup>7</sup>Avis du CGTI : <http://www.cgti.org/avis/AVIS-2008-IPv6.pdf>

<sup>8</sup>France Numérique 2012 : <http://www.g6.asso.fr/tff/images/3/37/20081020-FranceNumerique2012-EricBesson.pdf>

techniques ainsi que l'importance de la question et l'urgence de son traitement.

#### 4 Enjeux liés à IPv6 dans les ITS

IP est aujourd'hui encore peu présent dans le monde de l'automobile et des ITS, surtout au niveau du véhicule, mais il existe tout de même des services opérés à partir de serveurs joignables par Internet, souvent connectés à des clients dans des équipements en bordure de route via le réseau cellulaire d'un opérateur. IP est cependant tenu de jouer un rôle constant tel qu'on peut s'en convaincre en observant l'évolution des travaux sur les systèmes coopératifs, en particulier l'architecture de communication ITS européenne COMeSafety. COMeSafety vise à assurer la compatibilité des différentes architectures définies par l'ISO TC204 WG16, le Car-to-Car Communication Consortium, l'ETSI TC ITS et les différents projets européens. Ainsi, les systèmes coopératifs du futur, aujourd'hui étudiés dans le cadre des projets européens du FP6 ou du FP7 devront être déployés sous IPv6 même si à ce jour de nombreux projets ne les testent toujours que sous IPv4.

Nous pouvons compter sur une prise de conscience généralement suffisante dans les sections R&D des entreprises (constructeurs et autres) impliquées dans les projets européens collaboratifs. C'est en particulier le cas pour les projets CVIS (Cooperative Vehicle-Infrastructure Systems)<sup>9</sup> et GeoNet (Intégration d'IPv6 avec les mécanismes de routage géographique du C2C-CC)<sup>10</sup> qui mènent effectivement du développement et des démonstrations avec IPv6, ainsi que SeVeCOM et COMeSafety dans une moindre mesure. Les projets SafeSpot et Coopers ne traitent pas du tout d'IPv6 mais il y a une nette prise de conscience qui est d'autant plus nécessaire que la commission européenne pousse à des démonstrations jointes (notamment entre SafeSpot et CVIS) démontrant l'inter-opérabilité des architectures de communication des différents projets.

La prise de conscience n'est par contre pas la même au niveau des sections opérationnelles ou des intermédiaires. On constate en effet que les solutions déployées le sont soit sur des systèmes propriétaires, soit des systèmes cellulaires non IP, soit sous IPv4 quand il s'agit de serveurs connectés à l'Internet. Les administrateurs des systèmes opérationnels sous IPv4 sont très rétifs à les rendre compatibles à IPv6. Ceci n'est pas un problème dans la mesure où ces systèmes sont encore peu nombreux mais il ne faudrait pas que les systèmes nouvellement déployés à partir de 2009 ne prennent pas en compte la composante IPv6. Ce serait désastreux étant donné la durée de vie prévue de ces systèmes.

En effet, dans le meilleur des cas les acteurs des ITS ignorent généralement l'impact que représente le passage à IPv6, et dans le pire des cas la fin programmée d'IPv4. Quand ils en sont avertis, le changement de version leur apparaît comme une simple formalité ou comme une échéance à très long terme qui ne nécessiterait pas de s'en préoccuper maintenant. Pourtant, les protocoles IPv4 et IPv6 ne sont pas interchangeables et il est peu envisageable que les déploiements actuels pensés en IPv4 puissent fonctionner avec IPv6. Ceci se fera au prix du renouvellement de matériel et des logiciels, et de la formation du personnel. Le coût en sera d'autant plus élevé que la prise en compte d'IPv6 est tardive alors qu'une migration planifiée permettrait l'intégration d'IPv6 graduellement en s'intégrant dans le renouvellement habituel du matériel.

---

<sup>9</sup>CVIS : <http://www.cvisproject.org>

<sup>10</sup>GeoNet : <http://www.geonet-project.eu>

Cette question a été traitée lors de la conférence ITC à Lyon en novembre 2008 lors de la session « *The networked car : boosting early IPv6 adoption* »<sup>11</sup>.

Le projet CVIS, fort de plus de 60 partenaires, est symptomatique de la problématique du manque de sensibilisation et de formation à IPv6. Alors que le projet a pour but de développer, démontrer et valider l'architecture de communications CALM spécifiée par l'ISO TC204 WG16, peu de cas a été donné au fait que cette architecture est basée sur IPv6 pour les communications s'effectuant avec ou au-dessus de l'Internet. L'Internet devant migrer vers IPv6, l'ensemble des services transitant par Internet devront donc se faire par IPv6 quelque soit le média de communication utilisé (3G, 802.11a/b/g, 802.11p, etc.). La 3G est par exemple utilisée pour connecter un véhicule à des serveurs ou des clients situés dans l'Internet, la 3G servant alors de réseau d'accès à Internet. Le fait que les démonstrations doivent s'effectuer dans un environnement IPv6 à un impact sur l'ensemble des partenaires, qu'ils développent l'architecture de communication, des applications tournant forcément dans un environnement IPv6 ou qu'ils mettent à disposition un site de test où les véhicules devront interagir par l'entremise d'IPv6. Ceci nécessite donc une sensibilisation à IPv6, une formation à IPv6, et une infrastructure à IPv6, ce que peu de partenaires du projet disposaient au début du projet mais qui doit être acquise au fur et à mesure que le projet progresse. Ce type de projet permet en revanche de sensibiliser l'ensemble des maillons de la chaîne et de relever le défi du passage à IPv6. Le projet CVIS qui expire au printemps 2010 permet donc de valider le concept IPv6. Le projet sera donc placé sous les projecteurs de tous ceux intéressés par la question IPv6.

Le secteur automobile et des ITS tout entier a besoin de se préoccuper de la situation, de prendre conscience de la nécessité de lancer les travaux préparatoires dès cette année, afin de ne pas se faire distancer par ses concurrents, notamment ceux les plus aptes à profiter de la rupture technologique offerte par IPv6, ou pire encore, devoir limiter sa course à l'innovation à cause d'une infrastructure déficiente lorsque les effets de la diminution des adresses commencera à se faire sentir sur les plans financier et technique. L'Internet centré d'aujourd'hui bénéficie essentiellement à un nombre restreint d'entreprises qui petit à petit s'accaparent les bénéfices commerciaux et le contrôle de l'information. Il en va de la compétitivité de ce secteur très important à l'échelle nationale et donc de l'emploi, mais aussi de son indépendance technologique face à ses compétiteurs.

## 5 Le G6 et l'IPv6 Task Force France

L'IPv6 Task Force France (ou TFF)<sup>12</sup>, placée sous la tutelle de l'association G6 (loi 1901), a pour objectif de sensibiliser la société de l'information française à IPv6, de la préparer à son passage d'ici à 2010 et de l'y accompagner. Elle a été créée en 2002 suite à une directive Européenne incitant à la création d'une Task Force Européenne et une antenne dans chacun des Etats membres.

L'association G6 dont elle dépend a été créée en 1995, dès le début de la spécification du protocole IPv6 au sein de l'IETF (Internet Engineering Task Force). Sa vocation première était à la fois technique (le G6 est à l'origine du premier déploiement d'IPv6 en France : le G6bone) et formatrice (le G6 est l'auteur d'un livre francophone sur IPv6 qui en est à sa quatrième édition, et intervient régulièrement pour donner des tutoriaux, en France

<sup>11</sup>Session ITS-IPv6 : [http://ec.europa.eu/information\\_society/events/cf/item-display.cfm?id=629](http://ec.europa.eu/information_society/events/cf/item-display.cfm?id=629)

<sup>12</sup><http://www.g6.asso.fr/tff>

et ailleurs en Europe et en Afrique). Les compétences du G6 vont au-delà du seul sol français, puisque le G6 compte dans ses rangs des membres impliqués et influents dans un nombre important de projets européens (de recherche, de déploiement ou de formation). Le G6 peut s'enorgueillir de compter parmi ses membres des personnalités de pointure internationale, entre autres ceux à l'origine des tout premières implémentations d'IPv6 et de la standardisation du protocole.

Afin d'élargir son spectre d'activité à d'autres acteurs, et dans le but de les sensibiliser et de les préparer au déploiement d'IPv6, le G6 s'est adjoint fin 2006 les services de la TFF, lancée en septembre 2002 au Sénat. En pleine réorganisation en 2007, la TFF s'investit à présent sur un nombre de chantiers précis, entre autres la réalisation d'un argumentaire motivant la nécessité de déployer effectivement IPv6, et décliné selon plusieurs types de cibles en France (les fournisseurs de service Internet y compris les hébergeurs, les éditeurs de logiciels, les politiques, les directeurs de service informatique, et certains usages type, par exemple l'automobile).

Fort de ces deux expertises, et compte tenu du fait qu'un discours purement technique s'avère inutile pour convaincre de l'urgence de la situation dans laquelle nous nous trouvons, le rassemblement du G6 et de la TFF au sein d'un « G6 unifié » permet de réunir l'ensemble des compétences françaises sous une seule entité en vue de l'adoption d'un discours cohérent. Cela confère à la TFF une légitimité et lui permet de nourrir son argumentaire à partir de compétences techniques solides. Forte de l'expérience technique de déploiement, de l'expertise acquise par le G6 et de l'activation du réseau de contact de la TFF, la France bénéficie d'une expérience solide qu'il convient de partager à l'échelle européenne, car nulle nation ne saurait se lancer seule dans l'effort requis au passage à IPv6 sans coordination avec les autres États membres.

Convaincue de l'importance qu'auront les conclusions de la Commission Européenne et du CGTI aux yeux des décideurs du secteur des ITS, et quelles que soient les directives que les gouvernements pourraient être amenés à faire lors de prochaines annonces, l'IPv6 Task Force France estime que les conclusions de cette étude doivent être relayées dans l'ensemble des secteurs industriels, et en particulier celui de l'automobile et des ITS.

## **6 Conclusion**

D'ici peu le protocole IPv6 sera massivement déployé dans Internet en lieu et place d'IPv4. Cette migration est recommandée par de nombreux États ou organismes supra-nationaux. La migration doit rapidement être réalisée dans les secteurs des ITS afin d'engendrer des coûts minimum liés à la maintenance d'une infrastructure encore peu nombreuse opérant sous la version IPv4.

Cet article a permis aux décideurs de comprendre que l'arrivée d'IPv6 est imminente ; de prendre conscience de l'importance du déploiement d'IPv6 dans toutes les infrastructures existantes quand elles sont basées sur IP ; de comprendre les enjeux économiques liées à l'intégration de cette technologie et son impact sur la compétitivité européenne ; de comprendre les conséquences négatives qu'un manque de réactivité face à la pénurie d'adresses IP pourrait entraîner sur les plans économiques et sociétaux au niveau européen.

L'ensemble des documents sus-cités sont disponibles sur le site de l'IPv6 Task Force France

(TFF) <sup>13</sup>.

## Remerciements

Nous remercions les membres du comité de pilotage de l'IPv6 Task Force France pour les discussions qui ont permis d'étoffer l'argumentaire présenté dans cet article et aussi les membres de l'équipe IMARA de l'INRIA pour leur soutien inconditionnel à IPv6 perceptible dans le déploiement d'IPv6 sur la flotte de véhicules qu'elle possède.

---

<sup>13</sup><http://www.g6.asso.fr/tff/index.php/Documents>