

Groupe de travail réseau
Demande de commentaires [Request for Comments]: 1160
NRI
Obsolètes: RFC 1120

V. Cerf

Mai 1990

Le bureau d'activités Internet

Statut de cette Note

Cette RFC fournit une histoire et une description du Bureau d'Activité Internet (IAB) [Internet Activities Board] et de ses filiales. Cette note est informative et ne constitue pas une norme. C'est une révision de la RFC 1120. La distribution de cette note ne fait l'objet d'aucune restriction.

1. Introduction

En 1968, l'agence américaine pour les projets de recherche avancée de la défense (DARPA) [U.S. Defense Advanced Research Projects Agency] fût à l'initiative du développement de la technologie dite de commutation par paquets. Cette technologie avait ces origines dans les méthodes de commutation de messages, mais fut fortement influencée par le développement des ordinateurs personnels à coût réduit et les techniques numériques de télécommunication au milieu des années 60 [BARAN 64, ROBERTS 70, HEART 70, ROBERTS 78]. On peut trouver un aperçu très utile de cette technologie dans [IEEE 78].

Au début des années 70, la DARPA lança un certain nombre de programmes pour étudier l'utilisation des méthodes de commutation par paquets dans les médias émergents dont la radiotéléphonie, le satellite et le câble [IEEE 78]. à la même époque, le centre de recherches Xerox de Palo Alto (PARC) [Palo Alto Research Center] commença à étudier la commutation de paquets sur câble coaxial ce qui conduisit au développement des réseaux locaux Ethernet [METCALFE 76].

La mise en œuvre de la technologie radio par paquets et satellite par paquets fut une réussite qui souleva la question de l'interconnexion d'ARPANET avec d'autres types de réseaux par paquets. Une solution possible à ce problème fut proposée par Cerf et Kahn [CERF 74] sous forme d'un protocole inter réseau et d'un jeu de passerelles pour connecter les différents réseaux. Le développement de cette solution fut poursuivi dans le cadre d'un programme de recherche sur la mise en place d'Internet parrainé par la DARPA avec pour résultat un ensemble de protocoles de transmissions entre ordinateurs basés sur le protocole de contrôle de transmission (TCP) [Transmission Control Protocol] original et son équivalent au niveau plus bas, le protocole Internet (IP) [Internet Protocol]. On regroupe ces protocoles, ainsi que beaucoup d'autres qui furent développés au cours de cette recherche, sous l'appellation TCP/IP Protocol Suite [RFC 1140, LEINER 85, POSTEL 85, CERF 82, CLARK 86].

Dans les premières phases du programme de recherche sur Internet, un petit nombre de chercheurs s'intéressèrent au développement et aux essais des versions des protocoles Internet. Avec le temps, la taille de cette activité augmenta jusqu'en 1979, où il fut nécessaire de constituer un comité informel pour guider l'évolution technique de la suite de protocoles. Ce groupe fut appelé Comité de Contrôle de la configuration d'Internet (ICCB) [Internet Configuration Control Board] et fut mis en place par le Dr. Vinton Cerf qui

était alors le directeur de programme de la DARPA pour ce projet. Le Dr. David C. Clark du laboratoire d'informatique du Massachusetts Institute of Technology fut nommé président de ce comité.

En janvier 1983, l'agence de communications de la défense, à l'époque responsable du fonctionnement de l'Arpanet, officialisa la suite de protocoles TCP/IP comme standard pour l'Arpanet et tous les systèmes sur le réseau convertis en TCP/IP à partir du précédent programme de gestion de réseau (NCP) [Network Control Program]. Plus tard cette année-là, l'ICCB fut réorganisé par le Dr. Barry Leiner, successeur de M. Cerf à la DARPA, autour d'un ensemble de groupes de travail traitant des différents aspects techniques d'Internet. Le groupement réorganisé fut appelé le bureau des activités d'Internet.

Au fur et à mesure de son expansion, Internet a profité du soutien d'organismes du gouvernement des ETATS-UNIS dont la DARPA, la Fondation Nationale pour la Science (NSF) [National Science Foundation], le ministère de l'énergie (DOE) [Department of Energy] et la NASA [National Aeronautics and Space Administration]. Les directeurs ayant des fonctions clés dans ces organisations, responsables de la recherche et du développement de gestion de réseaux d'ordinateurs, constituèrent un Comité de coordination fédéral de recherches Internet (FRICC) [Federal Research Internet Coordinating Committee] informel pour coordonner le soutien du gouvernement des Etats-Unis au développement et à l'utilisation du système Internet. Le FRICC parraina la majeure partie de la recherche des Etats-Unis sur Internet, y compris le soutien au bureau des activités Internet et de ses organisations filiales.

En 1990, le FRICC fut réorganisé et associé à un plus grande projet parrainé par le sous-comité pour la mise en place de réseaux du comité de coordination fédéral de la Science, de la technologie et de l'ingénierie (FCCSET). A la suite de cette réorganisation, il y eut la création du Conseil Fédéral de gestion de réseaux (FNC) et ses groupes de travail. Au nombre des adhérents au FNC il y a tous les anciens membres du FRICC et beaucoup d'autres représentants du gouvernement des Etats-Unis. Le premier Président du FNC est le Dr. Charles Brownstein de la Fondation Nationale pour la science. Le FNC est l'organisme du gouvernement fédéral pour la coordination des agences qui soutiennent Internet. Il assure une liaison avec le bureau de la Science et de la politique en matière de technologie (dirigé par le conseiller scientifique du président) qui est responsable de l'élaboration de la politique en matière de science et de technologie concernant Internet. Il approuve et utilise la planification existante et les activités opérationnelles des organismes formés par les différents groupes qui se sont développés pour contrôler Internet aux Etats-Unis. Le FNC prévoit d'impliquer les communautés d'utilisateurs et de fournisseurs par la création d'un bureau consultatif externe et va coordonner les activités Internet avec d'autres initiatives fédérales allant du génome humain et des programmes de changements mondiaux aux applications éducatives. Le FNC a également participé à la planification de la création d'un réseau National de recherche et d'éducation aux Etats-Unis.

Au niveau international, on a formé un comité de coordination pour les réseaux de recherche intercontinentaux (CCIRN) [Coordinating Committee for Intercontinental Research Networks] qui inclut le FNC des Etats-Unis et ses homologues en Amérique du Nord et en Europe. Coprésidé par les directeurs exécutifs du FNC et l'association européenne des réseaux de recherches (RARE) [European Association of Research Networks], le CCIRN fournit un forum pour la planification coopérative entre les principaux organismes nord-américains et européens de gestion de réseau de recherche.

2. Le bureau d'activités d'Internet

Le bureau d'activités d'Internet (IAB) est le comité de coordination pour la conception, l'ingénierie et la gestion d'Internet. Internet est un ensemble de

plus de deux mille réseaux à commutation de paquets situés principalement aux Etats-Unis, mais également dans beaucoup d'autres parties du monde, tous liés entre eux et qui fonctionnent en utilisant les protocoles de la suite de protocole de TCP/IP. L'IAB est un comité indépendant de chercheurs et de professionnels qui s'intéressent à la santé et l'évolution du système Internet sur le plan technique. Les adhérents changent au cours du temps pour s'adapter aux réalités courantes des intérêts en matière de recherche des participants, aux besoins du système Internet et aux préoccupations des membres constituants Internet.

Les membres d'IAB s'engagent à fond pour que Internet fonctionne efficacement et que sa taille et ses capacités de débit puissent rapidement augmenter. Les nouveaux membres sont nommés par le président de l'IAB, avec l'avis et l'accord des membres restants. Le Président a un mandat de deux ans et est élu par les membres de l'IAB. L'IAB se concentre sur la suite de protocoles TCP/IP, et les extensions au système Internet pour être compatible avec les suites multiples de protocoles.

L'IAB a deux principaux groupes de travail complémentaires:

- 1) Le Groupe de travail de l'ingénierie Internet (IETF)
- 2) Le Groupe de travail de la recherche Internet (IRTF)

Chacun de ces groupes de travail est mené par un président et guidé par un groupe de pilotage qui dépend hiérarchiquement de l'IAB à travers son président. Chaque groupe de travail est organisé, par le président, comme il se doit, pour mener à bien sa mission. Dans la plupart des cas, un ensemble de groupes de travail effectue le programme de travail de chaque groupe de travail.

Toutes les décisions de l'IAB sont rendues publiques. C'est essentiellement par la série de notes diffusées dans les RFC que les décisions d'IAB sont transmises aux personnes intéressées par Internet et sa suite de protocoles de TCP/IP. La série d'archives de RFC a été lancée en 1969 par le Dr. Stephen D. Crocker dans le but d'établir une documentation sur le développement de la suite originale de protocole d'Arpanet [RFC 1000]. Le rédacteur en chef de cette série, le Dr. Jonathan B. Postel, assure la qualité et contrôle l'archivage de cette série depuis son commencement. Une petite partie des RFC décrit les normes Internet. La plupart d'entre elles sont prévues pour stimuler le commentaire et la discussion. Le petit nombre qui concerne les normes est spécialement répertorié dans une section "statut" pour indiquer le statut spécial du document. Une RFC récapitulant le statut de toutes les RFC standard est édité régulièrement [RFC 1140].

Les RFC décrivant des protocoles expérimentaux, ainsi que d'autres soumissions dont le but est simplement d'informer, sont systématiquement soumises directement au rédacteur de la RFC. Un protocole de norme commence comme proposition d'une norme [Proposed Standard] et peut être promu en projet de norme [Draft Standard] et finalement en norme [Standard] après revue, commentaire, implémentation et tests appropriés.

Avant la publication d'une proposition de norme RFC, elle est mise à disposition pour commentaire dans un répertoire en ligne du projet Internet. En général, ces projets Internet sont des documents de travail de l'IAB ou des groupes de travail IETF. Les projets Internet sont soumis au rédacteur de RFC pour publication ou bien mis au rebut dans les 3-6 mois. Avant la promotion en projet de norme ou en norme, une publication en projet Internet et un cycle de relecture peuvent être lancés si des changements cruciaux à la RFC sont envisagés.

L'IAB est chargé des fonctions suivantes:

- 1) fixe les normes d'Internet,
- 2) contrôle le processus de publication de RFC,
- 3) examine le fonctionnement de l'IETF et de l'IRTF,
- 4) effectue la planification stratégique pour Internet, en identifiant les problèmes et opportunités sur le long terme,
- 5) agit en tant que liaison et représentant pour la politique en matière de technique au niveau international pour la communauté Internet, et
- 6) résout les problèmes techniques qui ne peuvent pas être traités dans le cadre de l'IETF ou de l'IRTF.

Pour compléter le travail fait par courrier électronique, l'IAB se réunit tous les trimestres pour passer en revue l'état d'Internet, pour passer en revue et approuver les changements proposés ou les ajouts à la suite de protocoles TCP/IP, pour établir les priorités de développement technique, pour discuter des questions d'orientation générale qui peuvent nécessiter l'attention des sponsors d'Internet, et pour s'occuper des adhérents sortants ou des nouvelles adhésions à l'IAB ainsi que de l'admission ou du départ des groupes de travail dépendant hiérarchiquement de l'IAB. Généralement, deux des réunions trimestrielles se font par vidéoconférence (assurée, si possible, par le système expérimental de vidéoconférence par paquets d'Internet). Les comptes rendus des réunions d'IAB sont publiés dans le rapport en ligne mensuel d'Internet.

Les membres d'IAB sont actuellement les suivants:

Vinton Cerf/CNRI	président
Robert Braden/USC-ISI	directeur général
David Clark/MIT-LCS	président d'IRTF
Phillip Gross/CNRI	président d'IETF
Jonathan Postel/USC-ISI	éditeur RFC
Hans-Werner Braun/Merit	Membre
Lyman Chapin/DG	Membre
Stephen Kent/BBN	Membre
Anthony Lauck/Digital	Membre
Barry Leiner/RIACS	Membre
Daniel Lynch/Interop, Inc.	Membre

3. Le Groupe de travail de l'ingénierie Internet (IETF)

Internet s'est développé en englobant un grand nombre de réseaux universitaires et de la recherche dispersés géographiquement. Il fournit maintenant une infrastructure à un grand nombre d'utilisateurs aux intérêts divers. De plus, l'ensemble des protocoles Internet et des composants de système est passé du stade de développement expérimental à celui de commercial. Pour aider à la coordination des opérations, de la gestion et de l'évolution d'Internet, l'IAB a mis en place l'IETF. L'IETF est présidé par M. Phillip Gross et dirigé par son groupe de pilotage de l'ingénierie Internet (IESG). L'IAB a délégué à l'IESG la responsabilité générale du bon fonctionnement d'Internet et de la résolution de tous les problèmes de protocole et d'architecture à petite et à moyenne échelles pour faire fonctionner efficacement Internet.

La charte de l'IETF inclut:

- 1) la responsabilité de spécifier les protocoles et les architectures Internet à petit et moyen termes et de faire les recommandations concernant les normes pour les faire homologuer par l'IAB.
- 2) la mise à disposition d'un forum pour l'échange d'information au sein de la communauté Internet.

3) le repérage des secteurs où apparaissent des problèmes urgents d'ordre technique et de fonctionnement à petite et moyenne échelle et la convocation des groupes de travail pour étudier des solutions.

L'IETF est une grande communauté ouverte de concepteurs de réseaux, d'opérateurs, de fournisseurs, et de chercheurs concernés par Internet et la suite de Protocoles Internet. Il est organisé autour d'un ensemble de huit secteurs techniques, chacun dirigé par un directeur technique de secteur. Avec le Président de l'IETF, les directeurs de secteur sont les membres de l'IESG. Chaque directeur de secteur a la responsabilité principale d'un secteur d'activité de l'ingénierie Internet, et par conséquent d'un sous-ensemble des groupes de travail d'IETF. Les directeurs de secteur qui ont des tâches difficiles d'importance cruciale sont choisis non seulement pour leur connaissances techniques mais également pour leurs compétences et jugement de gestionnaires. Actuellement, les huit secteurs techniques et leurs présidents sont:

- | | |
|---|--|
| 1) Applications | - Russ Hobby/UC-Davis |
| 2) Services Hébergement et utilisateurs | - Craig Partridge/BBN |
| 3) Services Internet | - Noel Chiappa/Consultant |
| 4) Routage | - Robert Hinden/BBN |
| 5) Gestion du réseau | - David Crocker/DEC |
| 6) Intégration OSI | - Ross Callon/DEC et
Robert Hagens/UWisc. |
| 7) Exploitation | - Phill Gross/CNRI (Acting) |
| 8) Sécurité | - Steve Crocker/TIS |

Le travail de l'IETF est effectué par des sous-comités appelés Working Groups. Il y en a actuellement plus de 40. Les groupes de travail tendent à se concentrer sur un point précis et ont une vie limitée à l'accomplissement d'une tâche spécifique, bien qu'il y ait des exceptions. L'IETF est une source importante de proposition de normes pour homologation finale par l'IAB. L'IETF se réunit une fois par trimestre et les comptes rendus détaillés des séances plénières ainsi que les rapports de chacun des groupes de travail sont publiés par le secrétariat de l'IAB auprès de la CNRI (Corporation for National Research Initiatives).

4. Le Groupe de travail de la recherche Internet (IRTF) [Internet Research Task Force].

Pour favoriser la recherche en gestion de réseau et le développement de nouvelles technologies, l'IAB a créé le Groupe de travail de la recherche Internet (IRTF).

Dans le secteur des protocoles réseaux, la distinction entre recherche et technologie n'est pas toujours claire, donc il y aura parfois chevauchement entre les activités de l'IETF et de l'IRTF. Il y a, en fait, un chevauchement considérable dans la composition des deux groupes. Ce chevauchement est considéré comme essentiel pour l'enrichissement mutuel et le transfert de technologie. En général, ce qui distingue la recherche et la technologie, c'est parfois (mais pas toujours) les délais. L'IRTF est généralement davantage concerné par la compréhension que par les produits ou les protocoles standard, bien que des protocoles expérimentaux spécifiques puissent devoir être développés, implémentés et testés afin de mieux les comprendre.

L'IRTF est un groupement de chercheurs réseau, qui le plus souvent s'intéresse en particulier à Internet. Le travail de l'IRTF est régi par son groupe de pilotage de recherche Internet (IRSG). Le Président de l'IRTF et de l'IRSF est David Clark. L'IRTF est organisé en un certain nombre de groupes de recherche

(RG) [Research Groups] dont les présidents sont nommés par le Président de l'IRSG. Les présidents des RG et d'autres groupes choisis par le Président d'IRSG sont membres de l'IRSG. Ces groupes ont en général de 10 à 20 membres, et chacun couvre un large domaine de recherche, poursuivant des sujets spécifiques, déterminés au moins en partie par ce qui intéresse les membres et par les recommandations de l'IAB.

Les membres actuels de l'IRSG sont les suivants:

LCS de David Clark/MIT - Président
Robert Braden/USC-ISI - services de bout en bout
Douglas Comer/PURDUE - Membre actif
Deborah Estrin/USC - réseaux autonomes
Stephen Kent/BBN - confidentialité et sécurité
Keith Lantz/Consultant - technologie de collaboration
David Mills/UDEL - Membre actif

5. L'ordre du jour à court terme de l'IAB

L'attention de l'IAB se porte sur sept points principaux pour la période 1989 - 1990:

- 1) Stabilité opérationnelle
- 2) Services utilisateurs
- 3) Coexistence OSI
- 4) équipements de banc d'essai
- 5) Sécurité
- 6) croissance
- 7) amélioration de la rapidité

La stabilité opérationnelle d'Internet est une préoccupation critique pour tous ses utilisateurs. De meilleurs outils sont nécessaires pour recueillir les données opérationnelles, pour aider à circonscrire les pannes à tous les niveaux et pour analyser les performances du système. Les occasions abondent pour une coopération accrue parmi les opérateurs des divers composants d'Internet [RFC 1109]. Les problèmes spécifiques et connus doivent être traités, comme les insuffisances d'implémentation dans certaines versions du logiciel de résolution de nom de domaine BIND. Dans la mesure où le protocole de passerelle extérieure (EGP) [Exterior Gateway Protocol] n'est compatible qu'avec des topologies limitées, des contraintes sur les liaisons topologiques et les chemins autorisés de passage devraient être imposées jusqu'à ce qu'un protocole de routage système Inter-Autonome plus général puisse être spécifié. La souplesse d'implémentation d'Internet serait accrue par l'adoption d'un protocole de routage de passerelle interne commun à tous les fournisseurs de routeur d'Internet. Un effort important est recommandé pour réaliser la conformité aux RFC précisant les conditions requises pour les machines hôtes qui ont été publiées dans le quatrième trimestre du calendrier 1989.

Parmi les services dont les utilisateurs ont le plus besoin, les pages blanches (service d'annuaire de boîte aux lettres électronique) semblent les plus pressantes. Des efforts devraient être concentrés sur un large déploiement de ces possibilités sur Internet d'ici le milieu de l'année 90. L'IAB recommande que les installations existantes de pages blanches et les nouvelles, telles que le X.500, soient équipées d'informations utilisateurs à jour et rendus accessibles aux utilisateurs d'Internet et aux utilisateurs d'autres systèmes (par exemple, les opérateurs d'email) liés à Internet. La connectivité avec les opérateurs du courrier électronique doit être un souci constant, ainsi que les liens à d'autres groupes européens de recherches en réseau et dans le reste du monde.

Le développement et le déploiement de logiciels de courrier électronique à confidentialité renforcée devraient être accélérés en 1990 après la parution de

logiciels de domaine public mettant en application les normes de courrier électronique privé [RFC 1113, RFC 1114 et RFC 1115]. En conclusion, les supports pour les applications nouvelles ou améliorées telles que la téléconférence assistée par ordinateur, la messagerie multimédia et les systèmes de support pour les tâches en commun devraient être développés.

Les ressources du NNT (National Network Testbed) ,qui est un projet du FRICC [Federal Research Internet Coordinating Committee] doivent être utilisées pour appuyer les expériences d'application et de développement des protocoles de collaboration et de téléconférence et pour appuyer les tests sur l'interopérabilité des routeurs d'origines diverses (par exemple, routage intérieur et extérieur, gestion de réseau, routage multi protocoles et réexpédition).

En ce qui concerne la croissance d'Internet, il faut accorder une attention particulière en matière d'architecture pour que sa taille soit adaptée aux centaines de millions d'utilisateurs et aux centaines de milliers de réseaux. Les problèmes d'appellation, d'adressage, de routage et de navigation occasionnés par une telle croissance doivent être analysés. De même, une recherche doit être effectuée sur l'analyse des limites de l'architecture d'Internet existante, y compris la capacité de la suite de protocole actuelle à faire face aux vitesses à l'échelle du gigabit et aux latences variant de la microseconde à la seconde pour la durée.

Internet devrait être prêt pour supporter l'utilisation des protocoles OSI vers la fin de 1990 ou plus tôt, si possible. Il est important de prévoir des dispositions pour les routages et réexpéditions basés sur des protocoles multiples sur routes de fournisseurs divers. L'objectif pour l'introduction des services de courrier électronique X.400 et le fonctionnement intégré avec les RFC 822/SMTP [RFC 822, RFC 821, RFC 987, RFC 1026, et RFC 1148] doit également être 1990. Ces efforts nécessitent de travailler en liaison avec les services des Pages Blanches mentionnés plus haut. L'IETF [Internet Engineering Task Force], en particulier, doivent établir la liaison avec divers groupes de travail OSI (par exemple, ceux du NIST, du RARE, du Network Management Forum) pour coordonner la planification de l'introduction d'OSI dans Internet et pour faciliter la prise en compte d'informations pertinentes concernant Internet par les diverses autorités responsables des normes d'OSI aux Etats-Unis.

En conclusion, en ce qui concerne la sécurité, un effort commun doit être fait pour mettre au point conseils et documentation pour les directeurs de serveur Internet au sujet de la gestion des configurations, des problèmes de sécurité connus (et de leurs solutions), des logiciels et des technologies disponibles pour fournir une sécurité et une confidentialité accrues aux utilisateurs d'Internet.

REFERENCES

[BARAN 64] Baran, P., et al, "On Distributed Communications", Volumes I-XI, RAND Corporation Research Documents, August 1964.

[CERF 74] Cerf V., and R. Kahn, "A Protocol for Packet Network Interconnection", IEEE Trans. on Communications, Vol. COM-22, No. 5, pp. 637-648, May 1974.

[CERF 82] Cerf V., and E. Cain, "The DoD Internet Protocol Architecture", Proceedings of the SHAPE Technology Center Symposium on Interoperability of Automated Data Systems, November 1982. Also in Computer Networks and ISDN, Vol. 17, No. 5, October 1983.

[CLARK 86] Clark, D., "The Design Philosophy of the DARPA

Internet protocols", Proceedings of the SIGCOMM '88 Symposium, Computer Communications Review, Vol. 18, No. 4, pp. 106-114, August 1988.

[HEART 70] Heart, F., Kahn, R., Ornstein, S., Crowther, W., and D. Walden, "The Interface Message Processor for the ARPA Computer Network", AFIPS Conf. Proc. 36, pp. 551-567, June 1970.

[IEEE 78] Kahn, R. (Guest Editor), Uncapher, K. and H. Van Trees (Associate Guest Editors), Proceedings of the IEEE, Special Issue on Packet Communication Networks, Volume 66, No. 11, pp. 1303-1576, November 1978.

[IEEE 87] Leiner, B. (Guest Editor), Nielson, D., and F. Tobagi (Associate Guest Editors), Proceedings of the IEEE, Special Issue on Packet Radio Networks, Volume 75, No. 1, pp. 1-272, January 1987.

[LEINER 85] Leiner, B., Cole, R., Postel, J., and D. Mills, "The DARPA Protocol Suite", IEEE INFOCOM 85, Washington, D.C., March 1985. Also in IEEE Communications Magazine, March 1985.

[METCALFE 76] Metcalfe, R., and D. Boggs, "Ethernet: Distributed Packet for Local Computer Networks", Communications of the ACM, Vol. 19, No. 7, pp. 395-404, July 1976.

[POSTEL 85] Postel, J., "Internetwork Applications Using the DARPA Protocol Suite", IEEE INFOCOM 85, Washington, D.C., March 1985.

[RFC 821] Postel, J., "Simple Mail Transfer Protocol", RFC 821, USC/Information Sciences Institute, August 1982.

[RFC 822] Crocker, D., "Standard for the Format of ARPA Internet Text Messages", RFC 822, University of Delaware, August 1982.

[RFC 987] Kille, S., "Mapping between X.400 and RFC 822", University College London, June 1986.

[RFC 1000] Reynolds, J., and J. Postel, "The Request for Comments Reference Guide", RFC 1000, USC/Information Sciences Institute, August 1987.

[RFC 1026] Kille, S., "Addendum to RFC 987: (Mapping between X.400 and RFC 822)", RFC 1026, University College London, September 1987.

[RFC 1109] Cerf, V., "Report of the Second Ad Hoc Network Management Review Group", RFC 1109, NRI, August 1989.

[RFC 1113] Linn, J., "Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part I -- Message Encipherment and Authentication Procedures", RFC 1113, IAB Privacy Task Force, August 1989.

[RFC 1114] Kent, S., and J. Linn, "Privacy Enhancement for Internet Electronic Mail: Part II -- Certificate-based Key Management", RFC 1114, IAB Privacy Task Force, August 1989.

[RFC 1115] Linn, J., "Privacy Enhancement for Internet

Electronic Mail: Part III -- Algorithms, Modes and Identifiers",
RFC 1115, IAB Privacy Task Force, August 1989.

[RFC 1140] Postel, J., Editor, "IAB Official Protocol
Standards", RFC 1140, Internet Activities Board, May 1990.

[RFC 1148] Kille, S., "Mapping between X.400(1988) / ISO 10021
and RFC 822", RFC 1048, UCL, March 1990.

[ROBERTS 70] Roberts, L., and B. Wessler, "Computer Network
Development to Achieve Resource Sharing", pp. 543-549,
Proc. SJCC 1970.

[ROBERTS 78] Roberts, L., "Evolution of Packet Switching",
Proc. IEEE, Vol. 66, No. 11, pp. 1307-1313, November 1978.

Note: Les RFC sont disponibles depuis le centre d'information réseau
[Network Information Center] à SRI International, 333 Ravenswood Ave., Menlo
Park, CA 94025, (1-800-235-3155), ou en ligne via un transfert de fichier
anonyme depuis NIC.DDN.MIL.

Adresse de l'auteur

Vinton G. Cerf
Corporation for National Research Initiatives
1895 Preston White Drive, Suite 100
Reston, VA 22091

Téléphone: (703) 620-8990

EMail: VCERF@NRI.RESTON.VA.US

Traduction en français : Johann EHRHART

Relecture : Yvon BENOIST

Département Architecture des Systèmes d'Information (ASI), Institut National
des Sciences Appliquées de Rouen (INSA), France.