

Groupe de travail Réseau
Request for Comments : 2432
 Catégorie : Information

K. Dubray, IronBridge Networks
 octobre 1998
 Traduction Claude Brière de L'Isle

Terminologie pour la mesure des performances de la diffusion groupée IP

Statut de ce mémoire

Le présent mémoire apporte des informations pour la communauté de l'Internet. Le présent mémoire ne spécifie aucune sorte de norme de l'Internet. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

Notice de Copyright

Copyright (C) The Internet Society (1998). Tous droits réservés.

Résumé

L'objet de ce document est de définir la terminologie spécifique de la mesure des performances des appareils de transmission de diffusion groupée IP. Il s'appuie sur les principes avancés dans les [RFC1242], [RFC2285], et autres travaux du groupe de travail Méthodologie de mesure des performances (BM, *Benchmarking Methodology*) de l'IETF. Le présent document cherche à étendre ces efforts au cas de la diffusion groupée.

Le groupe de travail BM produit deux classes majeures de documents : les documents de terminologie de mesure de performances et les documents de méthodologie de mesure de performances. Les documents de terminologie présentent la mesure des performances et autres termes en rapport. Les documents de méthodologie définissent les procédures requises pour collecter les mesures de performances citées dans les documents de terminologie correspondants.

Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Format de définition.....	2
2.1 Terminologie existante.....	2
3. Tableau des termes définis.....	3
3.1 Nomenclature générale.....	3
3.3 Latence de transmission.....	5
3.4 Frais généraux.....	6
3.5 Capacité.....	7
3.6 Interaction.....	7
4. Considérations sur la sécurité.....	8
5. Remerciements.....	8
6. Références.....	8
7. Adresse de l'auteur.....	9
8. Déclaration complète de droits de reproduction.....	9

1. Introduction

Il est exigé des appareils de transmission du réseau qu'ils prennent une seule trame et prennent en charge la livraison à un certain nombre de destinations qui sont membres d'un groupe particulier. À ce titre, la prise en charge de la diffusion groupée peut faire peser une charge différente sur les ressources de ces appareils de transmission du réseau qu'avec des types de trafic en envoi individuel ou en diffusion.

Une telle charge peut n'être pas directement apparente à première vue - l'adresse de classe C du paquet en diffusion groupée IP peut être la seule différence apparente avec un paquet IP en envoi individuel. Cependant, il y a de nombreux facteurs qui peuvent impacter le traitement des paquets en diffusion groupée IP.

Considérons comment l'architecture d'un appareil peut impacter le traitement d'une trame de diffusion groupée. Par exemple, le paquet en diffusion groupée est-il soumis au même traitement que son équivalent en envoi individuel ? Ou le paquet en diffusion groupée est-il traité comme une exception et traité sur un chemin de données différent ?

Considérons aussi comment une architecture de mémoire partagée peut montrer un profil de performances différent d'une architecture qui passe explicitement chaque paquet individuellement entre les entités traitantes.

En plus de l'architecture d'appareils de transmission, il y a d'autres facteurs qui peuvent impacter les performances relatives à la diffusion groupée d'un appareil ou système. Des exigences de protocole peuvent demander que les routeurs et commutateurs considèrent l'adressage de destination et de source dans leurs décisions de transmission de diffusion groupée. Capturer les informations d'adressage de source/destination de diffusion groupée peut impacter la taille du tableau de transmission et allonger les recherches. Des facteurs topologiques comme le degré de réplication de paquet, le nombre de groupes de diffusion groupée pris en charge par le système, ou le placement des paquets en diffusion groupée dans des enveloppes en envoi individuel pour s'étendre sur des chemins non en diffusion groupée du réseau peuvent tous affecter potentiellement les performances relatives à la diffusion groupée d'un système. Pour une compréhension globale de la diffusion groupée IP, le lecteur se reportera à [Se98], [Hu95], et [Mt98].

En identifiant clairement dans le présent document la mesure de performances de la diffusion groupée IP et la terminologie qui s'y rapporte, on espère que des méthodologies détaillées pourront être générées dans des documents ultérieurs. Pris ensemble, ces deux efforts visent à aider la caractérisation clinique, empirique, et cohérente de certains aspects des technologies de diffusion groupée et de leurs mises en œuvre individuelles. La compréhension du profil de fonctionnement des appareils de transmission de diffusion groupée peut aider le concepteur de réseau à mieux déployer la diffusion groupée dans son environnement de réseautage.

De plus, le présent document se concentre sur un profil d'une source à de nombreuses destinations. des éléments du présent document peuvent exiger des extensions quand on considérera des communications de sources multiples pour des destination multiples de diffusion groupée IP.

2. Format de définition

Cette Section cite le gabarit suggéré par la RFC 1242 pour la spécification d'un terme à définir.

Terme à définir.

Définition : la définition spécifique pour le terme.

Discussion : une brève discussion du terme, son application, ou autre information qui va soutenir la compréhension.

Unités de mesure : unités utilisées pour enregistrer les mesures de ce terme, si c'est applicable.

[Questions :] listes des problèmes ou conditions qui affectent ce terme. Ce champ peut présenter des éléments qui peuvent impacter la méthodologie relative au terme ou autrement restreindre ses procédures de mesure. Ce champ est facultatif dans le présent document.

[Voir aussi :] liste des autres termes qui sont pertinents dans la discussion de ce terme. Ce champ est facultatif dans le présent document.

2.1 Terminologie existante

Le présent document emprunte la terminologie existante définie dans d'autres travaux du groupe de travail BM. Des exemples incluent, mais ne se limitent pas à :

Débit [RFC1242], paragraphe 3.17

Latence [RFC1242], paragraphe 3.8

Charge constante [RFC1242], paragraphe 3.4

Taux de perte de trame [RFC1242], paragraphe 3.6

Comportement de frais généraux [RFC1242], paragraphe 3.11

Taux de transmission [RFC2285], paragraphe 3.6

Charges [RFC2285], paragraphe 3.5

Appareil soumis aux essais (DUT, *Device Under Test*) [RFC2285], paragraphe 3.1.1

Système soumis aux essais (SUT, *System Under Test*) [RFC2285], paragraphe 3.1.2

Note : "DUT/SUT" se réfère à une métrique qui peut être applicable à un DUT ou un SUT.

3. Tableau des termes définis

Nomenclature générale : Classe de trafic (TC, *Traffic Class*) Classe de groupe (GC, *Group Class*) Classe de service (SC, *Service Class*).

Transmission et débit : Débit de classe mixte (MCT, *Mixed Class Throughput*) Matrice de transmission de groupe étalonné (SGFM, *Scaled Group Forwarding Matrix*) Débit de diffusion groupée agrégé (AMT, *Aggregated Multicast Throughput*) Débit d'encapsulation (ET, *Encapsulation Throughput*) Débit de dés-encapsulation (DT, *Decapsulation Throughput*) débit de ré-encapsulation (RET, *Re-encapsulation Throughput*).

Latence de transmission : latence de diffusion groupée (ML, *Multicast Latency*) Latence minimum/maximum de diffusion groupée (Min/Max ML, *Min/Max Multicast Latency*)

Frais généraux : délai de jonction de groupe 1 (GJD, *Group Join Delay*) délai d'abandon de groupe (GLD, *Group Leave Delay*).

Capacité : capacité de groupe de diffusion groupée (MGC, *Multicast Group Capacity*).

Interaction : réponse chargée (*Burdened Response*) Latence de diffusion groupée de transmission chargée (FBML, *Forwarding Burdened Multicast Latency*) Délai de jonction de groupe en transmission chargée (FBJD, *Forwarding Burdened Join Delay*).

3.1 Nomenclature générale

Ce paragraphe présente la terminologie générale à utiliser dans le présent document et les autres.

3.1.1 Classe de trafic (TC)

Définition : classe d'équivalence des paquets comportant un ou plusieurs flux de données.

Discussion : dans le domaine d'application du présent document, la classe de trafic va être considérée comme un identifiant logique utilisé pour différencier un ou des ensembles de paquets offerts au DUT. Par exemple, une classe de trafic peut identifier un ensemble de paquets en envoi individuel offerts au DUT. Une autre classe de trafic peut différencier les paquets en diffusion groupée destinés au groupe de diffusion groupée X. Une autre classe peut distinguer l'ensemble de paquets en diffusion groupée destinés au groupe de diffusion groupée Y. Sauf qualification contraire, l'usage du mot "Classe" dans le présent document va se référer simplement à une classe de trafic.

Unités de mesure : non applicable.

3.1.2 Classe Groupe (GC)

Définition : type spécifique de classe de trafic où les paquets composant la classe sont destinés à un groupe de diffusion groupée particulier.

Discussion :

Unités de mesure : non applicable.

3.1.3 Classe Service (SC)

Définition : type spécifique de classe de trafic où les paquets composant la classe exigent un ou des traitements particuliers de la part des appareils de transmission du réseau le long du chemin de destination des paquets.

Discussion:

Unités de mesure : non applicable.

3.2 Transmission et débit

Cette section présente la terminologie relative à la caractérisation de la capacité de transmission de paquets d'un DUT/SUT dans un environnement de diffusion groupée. Certaines métriques étendent le concept de débit présenté dans la RFC 1242. La notion de taux de transmission est citée dans la RFC 2285.

3.2.1 Débit de classe mixte (MCT, *Mixed Class Throughput*)

Définition : taux maximum auquel aucune des trames offertes, comprises d'une classe d'envoi individuel et d'une classe de diffusion groupée, à transmettre, ne sont éliminées par l'appareil à travers un nombre fixé d'accès.

Discussion : souvent, le débit est collecté sur une classe de trafic homogène – la charge offerte au DUT est soit uniquement en envoi individuel, soit uniquement en diffusion groupée. Dans la plupart des environnements de réseautage, le trafic mixte est rarement réparti aussi uniformément.

Sur la base de la définition du débit de la RFC 1242, le référencement du débit de classe mixte tente de caractériser la capacité du DUT à traiter à la fois les trames d'envoi individuel et de diffusion groupée dans le même flux de trafic agrégé.

Unités de mesure : trames par seconde

Questions : la méthodologie qui s'y rapporte peut avoir à traiter le ratio de paquets en envoi individuel sur les paquets en diffusion groupée. Comme la taille de trame peut parfois être un facteur de référencement de la transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trame.

3.2.2 Matrice de transmission de groupe étalonné (SGFM, *Scaled Group Forwarding Matrix*)

Définition : tableau qui montre le taux de transmission comme une fonction des groupes de diffusion groupée en essai pour un nombre fixé d'accès de DUT/SUT en essai.

Discussion : un attribut souhaitable de nombreux mécanismes Internet est la capacité de "s'adapter". Ce référencement cherche à montrer la capacité d'un SUT à transmettre comme le nombre de groupes de diffusion groupée qui sont adaptés vers l'avant.

Unités de mesure : paquets par seconde, avec le groupe de diffusion groupée correspondant en essai et les configurations d'accès.

Questions : la méthodologie correspondante peut devoir refléter l'impact que l'appariement (source, groupe) a sur de nombreux protocoles d'acheminement de diffusion groupée. Comme la taille de trame peut parfois être un facteur dans les référencements de transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trame.

3.2.3 Débit de diffusion groupée agrégé (AMT, *Aggregated Multicast Throughput*)

Définition : débit maximum auquel aucune des trames offertes à la transmission à travers N interfaces de destination du même groupe de diffusion groupée n'est éliminée.

Discussion : un autre type d'exercice "d'adaptation", conçu pour identifier la capacité du DUT/SUT à traiter le trafic comme une fonction des accès de destination de diffusion groupée qu'il doit prendre en charge.

Unités de mesure : la paire ordonnée (N,t) où :

N = nombre d'accès de destination du groupe de diffusion groupée.

t = débit, en trames par seconde, par rapport au flux de source.

Questions : comme la taille de trames peut parfois être un facteur dans la caractérisation de transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trames.

3.2.4 Débit d'encapsulation (ET, *Encapsulation Throughput*)

Définition : débit maximum auquel les trames offertes à un DUT sont encapsulées et correctement transmises par le DUT sans perte.

Discussion : une technique populaire de présentation d'une trame à un appareil qui ne peut pas prendre en charge une caractéristique de protocole est d'encapsuler, ou tunneler, le paquet contenant la caractéristique non prise en charge dans un format qui est accepté par cet appareil. Plus précisément, l'encapsulation se réfère à l'acte de prendre une trame ou partie d'une trame et de l'incorporer comme charge utile d'une autre trame. Ce référencement tente de caractériser le comportement de frais généraux associé au processus de traduction.

Unités de mesure : trames par seconde.

Questions : il peut être nécessaire de prendre en considération l'impact des différents formats de trames sur la bande passante utilisable. Comme la taille de trame peut parfois être un facteur des référencements de transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trames.

3.2.5 Débit de dés-encapsulation (DT, *Decapsulation Throughput*)

Définition : taux maximum auquel les trames offertes à un DUT sont dés-encapsulées et correctement transmises sans perte par le DUT.

Discussion : une technique populaire de présenter une trame à un appareil qui ne peut pas prendre en charge une caractéristique de protocole est d'encapsuler, ou tunneler, le paquet contenant la caractéristique non prise en charge dans un a format qui est accepté par cet appareil. À un moment, il peut être exigé que la trame soit remise dans son format d'origine à partir de son enveloppe d'encapsulation pour être utilisée par la prochaine destination de la trame. Plus précisément, la dés-encapsulation se réfère à l'acte de prendre une trame ou partie d'une trame incorporée comme charge utile d'une autre trame et de la remettre dans le format approprié de la charge utile. Ce référencement tente de caractériser le comportement de frais généraux associé à ce processus de traduction.

Unités de mesure : trames par seconde.

Questions : il peut être nécessaire de prendre en considération l'impact des différents formats de trames sur la bande passante utilisable. Comme la taille de trame peut parfois être un facteur des référencements de transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trames.

3.2.6 Débit de ré-encapsulation (RET, *Re-encapsulation Throughput*)

Définition : taux maximum auquel les trames d'un format encapsulé offertes à un DUT sont converties en un autre format encapsulé et correctement transmises sans perte par le DUT.

Discussion : une technique populaire pour présenter une trame à un appareil qui ne peut pas prendre en charge une caractéristique du protocole est d'encapsuler, ou tunneler, le paquet contenant la caractéristique non prise en charge dans un format qui est accepté par cet appareil. À un moment, la trame peut devoir être convertie d'un format d'encapsulation à un autre format d'encapsulation. Plus précisément, la ré-encapsulation se réfère à l'acte de prendre la charge utile encapsulée d'un format et de la remplacer par un autre format encapsulé – tout en préservant le contenu original de la charge utile. Ce référencement tente de caractériser le comportement de frais généraux associé à ce processus de traduction.

Unités de mesure : trames par seconde.

Questions : il peut être nécessaire de prendre en considération l'impact des différents formats de trames sur la bande passante utilisable. Comme la taille de trame peut parfois être un facteur des référencements de transmission de trames, la méthodologie correspondante pour cette métrique va devoir considérer la ou les distributions de taille de trames.

3.3 Latence de transmission

Cette section présente la terminologie relative à la caractérisation de la latence de transmission d'un DUT/SUT dans un environnement de diffusion groupée. Elle étend le concept de latence présenté dans la RFC 1242.

3.3.1 Latence de diffusion groupée (ML, *Multicast Latency*)

Définition : ensemble des latences individuelles d'un seul accès d'entrée sur le DUT ou SUT sur tous les accès testés qui appartiennent au groupe de diffusion groupée de destination.

Discussion : ce référencement se fonde sur la définition de la latence de la RFC 1242. Bien qu'il soit utile de collecter la latence entre une paire d'accès de source et de destination de diffusion groupée, il peut être utile de collecter le même type de mesures sur une gamme d'accès qui prennent en charge cette classe de groupe. Divers exercices statistiques peuvent être appliqués à l'ensemble des mesures de latence.

Unités de mesure : des unités de temps avec assez de précision pour refléter une mesure de latence.

3.3.2 Minimum/maximum de latence de diffusion groupée (Min/Max ML)

Définition : différence entre la mesure de latence maximum et la mesure de latence minimum dans l'ensemble des latences produites par le référencement de latence de diffusion groupée.

Discussion : cette statistique peut donner une indication de comment une mise en œuvre particulière traite son trafic de diffusion groupée. Cela peut être utile aux utilisateurs de types d'applications de synchronisation de diffusion groupée.

Unités de mesure : des unités de temps avec assez de précision pour refléter la mesure de latence.

3.4 Frais généraux

Cette section présente la terminologie relative à la caractérisation des frais généraux de délais associés aux opérations explicites trouvées dans les environnements de diffusion groupée.

3.4.1 Délai de jonction au groupe (GJD, *Group Join Delay*)

Définition : durée que prend un DUT pour commencer la transmission des paquets en diffusion groupée à partir du moment où un rapport d'adhésion réussie de groupe IGMP a été produit au DUT.

Discussion : de nombreux facteurs peuvent contribuer à des résultats différents, comme le nombre ou le type de protocoles en relation avec la diffusion groupée qui sont configurés sur l'appareil en essai. Les autres facteurs sont la topologie physique et la configuration de l'arborescence. À cause du nombre de variables qui pourraient impacter cette métrique, la métrique peut être un meilleur outil de caractérisation pour un appareil plutôt qu'une base de comparaison avec les autres appareils.

Questions : considération de la méthodologie : il y a un besoin possible de différencier une trame de diffusion groupée transmise spécifiquement de celles qui sont diffusées par des protocoles qui mettent en œuvre une tactique d'arrosage pour solliciter des retours d'élagage. Bien que cette métrique tente d'identifier un simple délai, les composants de délai sous-jacents et contributeurs (par exemple, délai de propagation, délai de traitement de trame, etc.) rendent ceci une mesure qui n'est pas simple. La méthodologie correspondante va devoir considérer cela et les facteurs similaires pour s'assurer d'un résultat de métrique cohérent et précis.

Unités de mesure : micro secondes.

3.4.2 Délai de départ du groupe (GLD, *Group Leave Delay*)

Définition : durée que prend un DUT pour cesser la transmission de paquets en diffusion groupée après qu'un message IGMP correspondant "Leave Group" a été offert avec succès au DUT.

Discussion : bien qu'il soit important de comprendre à quelle vitesse un appareil peut traiter les trames de diffusion groupée, il peut être avantageux de comprendre à quelle vitesse ce même appareil peut aussi arrêter le processus. À cause du nombre de variables qui pourraient impacter cette métrique, la métrique peut être un meilleur outil de caractérisation pour un appareil plutôt qu'une base de comparaison avec d'autres appareils.

Unités de mesure : Micro secondes.

Questions : la méthodologie peut avoir besoin de considérer des valeurs de temporisation spécifiques du protocole. Bien que cette métrique tente d'identifier un simple délai, les composants de délai sous-jacents et contributeurs (par exemple, délai de propagation, délai de traitement de trame, etc.) en font une mesure qui n'est pas simple. De plus, la cessation de trafic est un événement assez inobservable (c'est-à-dire, à quel point la transmission de diffusion groupée est elle considérée comme arrêtée sur l'interface de DUT qui traite le "Leave" ?). La méthodologie correspondante va devoir considérer cela et des facteurs similaires pour assurer un résultat de métrique cohérent et précis.

3.5 Capacité

Cette section présente des termes relatifs à l'identification des limites de groupe de diffusion groupée d'un DUT/SUT.

3.5.1 Capacité de groupe de diffusion groupée (MGC, *Multicast Group Capacity*)

Définition : nombre maximum de groupes de diffusion groupée qu'un SUT/DUT peut prendre en charge tout en conservant la capacité de transmettre des trames de diffusion groupée à tous les groupes de diffusion groupée enregistrés à ce SUT/DUT.

Discussion :

Unités de mesure : groupes de diffusion groupée.

Questions : la méthodologie peut devoir considérer l'impact des sources de diffusion groupée par groupe sur la capacité d'un SUT/DUT à "s'adapter" au nombre de groupes de diffusion groupée qu'il est capable de prendre en charge.

3.6 Interaction

Il est généralement exigé des appareils de transmission du réseau qu'ils fournissent plus de fonctions que la seule transmission du trafic. De plus, les appareils de transmission du réseau peuvent être obligés de fournir ces fonctions dans des environnements divers. Cette section présente des termes pour aider à la caractérisation du comportement de DUT/SUT en considération de facteurs potentiellement interactifs.

3.6.1 Réponse chargée

Définition : réponse mesurée collectée d'un DUT/SUT en présence de stimuli distincts interagissants, ou potentiellement interagissants.

Discussion : de nombreuses métriques fournissent une vue unidimensionnelle des caractéristiques de fonctionnement d'un système soumis à des essais. Par exemple, la métrique du taux de transmission peut donner des informations sur la capacité de traitement de paquets d'un appareil. Collecter cette même métrique en vue d'une autre variable de contrôle peut souvent être très instructif. En prenant cette même mesure de taux de transmission, par exemple, lorsque le tableau d'adresses de l'appareil est injecté avec 50 000 entrées supplémentaires peut donner une perspective différente.

Unités de mesure : une réponse chargée est un type de métrique. Les métriques de ce type doivent suivre les lignes directrices lors du rapport des résultats. Le principal résultat de la métrique DOIT être rapporté conjointement avec les facteurs contributifs. Par exemple, en rapportant une latence de transmission chargée, la mesure de latence devrait être rapportée par rapport à la charge offerte et aux taux de transmission correspondants.

Questions : une réponse chargée peut être très instructive lorsque on essaye de caractériser un seul appareil ou système. Un soin extrême doit être apporté quand on tente d'utiliser cette caractérisation comme base de comparaison avec d'autres appareils ou systèmes. Les agents d'essai doivent s'assurer que la réponse mesurée est une fonction des stimuli contrôlés, et non de facteurs secondaires. Un exemple d'un tel facteur d'interférence serait une discordance de configuration d'un temporisateur impactant un processus de réponse.

3.6.2 Latence de diffusion groupée de transmission chargée (FBML, *Forwarding Burdened Multicast Latency*)

Définition : latence de diffusion groupée prise à un DUT/SUT en présence d'une exigence de transmission de trafic.

Discussion : cette métrique de réponse chargée s'appuie sur la définition de la latence de diffusion groupée présentée au

paragraphe 3.3.1. Elle exige que le DUT soit soumis à une mesure supplémentaire de trafic non exigée par la métrique non chargée. Cette métrique tente de fournir un moyen pour évaluer comment la charge de trafic peut impacter ou non le délai de traitement de paquet d'un appareil ou système.

Unités de mesure : des unités de temps avec assez de précision pour refléter les mesures de latence. Les mesures de latence DOIVENT être rapportées avec le taux de transmission soutenu et la charge associée offerte correspondants.

3.6.3 Délai de jonction de groupe en transmission chargée (FBGJD, *Forwarding Burdened Group Join Delay*)

Définition : délai de jonction à un groupe de diffusion groupée pris à partir d'un DUT en présence d'une exigence de transmission de trafic.

Discussion : cette métrique de réponse chargée s'appuie sur la définition du délai de jonction de groupe du paragraphe 3.4.1. Elle exige que le DUT soit soumis à une mesure supplémentaire de trafic non exigée par la métrique non chargée. De nombreux facteurs peuvent contribuer à des résultats différents, comme le nombre ou le type de protocole en relation avec la diffusion groupée configurés sur l'appareil en essai. Les autres facteurs pourraient être la topologie physique ou la configuration logique de l'arborescence de diffusion groupée. À cause du nombre de variables qui pourraient impacter cette métrique, la métrique peut être un meilleur outil de caractérisation pour un appareil plutôt qu'une base de comparaisons avec d'autres appareils.

Unités de mesure : des unités de temps avec assez de précision pour refléter les mesures de délai. Les mesures de délai DOIVENT être rapportées avec le taux de transmission soutenu et la charge associée offerte correspondants.

Questions : bien que cette métrique tente d'identifier un simple délai, les composants de délai sous-jacents et contributeurs (par exemple, délai de propagation, délai de traitement de trame, etc.) en font une mesure qui n'est pas simple. La méthodologie correspondant devra considérer cela et des facteurs similaires pour s'assurer d'un résultat de métrique cohérent et précis.

4. Considérations sur la sécurité

Le présent document traite de la métrique et la terminologie relatives à la mesure des performances des appareils de transmission de la diffusion groupée IP. Les informations contenues dans ce document n'ont pas d'impact sur la sécurité de l'Internet.

Les méthodologies qui concernent la collecte des métriques décrites dans ce document peuvent devoir citer les considérations de sécurité. Le présent document ne traite pas des questions de méthodologie.

5. Remerciements

Les participants au groupe de travail IETF BM ont fait plusieurs commentaires et suggestions concernant le présent document. Des remerciements particuliers sont dus à Harald Alvestrand, Scott Bradner, Brad Cain, Eric Crawley, Bob Mandeville, David Newman, Shuching Sheih, Dave Thaler, Chuck Winter, Zhaohui Zhang, et John Galgay pour leur relecture attentive et leur assistance.

6. Références

[Hu95] Huitema, C., "Routing in the Internet". Prentice-Hall, 1995.

[Mt98] Maufer, T., "Deploying IP Multicast in the Enterprise". Prentice-Hall, 1998.

[RFC1242] S. Bradner, "Terminologie de la mesure des performances des appareils d'interconnexion réseau", juillet 1991. (*Info*)

[RFC1944] S. Bradner, J. McQuaid, "Méthodologie d'essais de performances pour les appareils d'interconnexion de réseau", mai 1996. (*Obsolète, voir RFC2544*) (*Information*)

- [RFC2285] R. Mandeville, "Terminologie de la mesure des performances pour les appareils de commutation de LAN", février 1998. (*Information*)
- [Se98] Semeria, C. and Maufer, T. "Introduction to IP Multicast Routing". <http://www.3com.com/nsc/501303.html> 3Com Corp., 1998.

7. Adresse de l'auteur

Kevin Dubray
IronBridge Networks
55 Hayden Avenue
Lexington, MA 02421
USA

téléphone : 781 372 8118
mél : kdubray@ironbridgenetworks.com

8. Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The Internet Society (1998). Tous droits réservés.

Le présent document et ses traductions peuvent être copiés et fournis aux tiers, et les travaux dérivés qui les commentent ou les expliquent ou aident à leur mise en œuvre peuvent être préparés, copiés, publiés et distribués, en tout ou partie, sans restriction d'aucune sorte, pourvu que la déclaration de droits de reproduction ci-dessus et le présent paragraphe soient inclus dans toutes telles copies et travaux dérivés. Cependant, le présent document lui-même ne peut être modifié d'aucune façon, en particulier en retirant la notice de droits de reproduction ou les références à la Internet Society ou aux autres organisations Internet, excepté autant qu'il est nécessaire pour le besoin du développement des normes Internet, auquel cas les procédures de droits de reproduction définies dans les procédures des normes Internet doivent être suivies, ou pour les besoins de la traduction dans d'autres langues que l'anglais.

Les permissions limitées accordées ci-dessus sont perpétuelles et ne seront pas révoquées par la Internet Society ou ses successeurs ou ayant droits.

Le présent document et les informations contenues sont fournis sur une base "EN L'ÉTAT" et le contributeur, l'organisation qu'il ou elle représente ou qui le/la finance (s'il en est), la INTERNET SOCIETY et la INTERNET ENGINEERING TASK FORCE déclinent toutes garanties, exprimées ou implicites, y compris mais non limitées à toute garantie que l'utilisation des informations encloses ne viole aucun droit ou aucune garantie implicite de commercialisation ou d'aptitude à un objet particulier.