

Groupe de travail Réseau  
**Request for Comments : 5065**  
 RFC rendue obsolète : 3065  
 Catégorie : Sur la voie de la normalisation  
 Traduction Claude Brière de L'Isle

P. Traina, retraité  
 D. McPherson, Arbor Networks  
 J. Scudder, Juniper Networks

août 2007

## Confédérations de systèmes autonomes pour BGP

### Statut du présent mémoire

Le présent document spécifie un protocole de l'Internet en cours de normalisation pour la communauté de l'Internet, et appelle à des discussions et suggestions pour son amélioration. Prière de se référer à l'édition en cours des "Protocoles officiels de l'Internet" (STD 1) pour voir l'état de normalisation et le statut de ce protocole. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

### Résumé

Le protocole de passerelle frontière (BGP, *Border Gateway Protocol*) est un protocole d'acheminement inter systèmes autonomes conçu pour les réseaux du protocole de contrôle de transmission/protocole Internet (TCP/IP, *Transmission Control Protocol/Internet Protocol*). BGP exige que tous les locuteurs BGP au sein d'un seul système autonome (AS, *système autonome*) soient complètement maillés. Cela représente un sérieux problème d'adaptabilité qui a été bien documenté dans un certain nombre de propositions.

Le présent document décrit une extension à BGP qui peut être utilisée pour créer une confédération de systèmes autonomes qui est représentée comme un seul système autonome aux homologues BGP externes à la confédération, supprimant par là l'exigence du "maillage complet". L'intention de cette extension est d'aider à l'administration des politiques et de réduire la complexité de la gestion de la tenue d'un grand système autonome.

Le présent document rend obsolète la RFC 3065.

### Table des Matières

1. Introduction.....	2
1.1 Spécification des exigences.....	2
1.2 Terminologie.....	2
2. Discussion.....	2
3. Extension du type de segment AS_CONFED.....	3
4. Fonctionnement.....	3
4.1 Règles de modification de AS_PATH.....	3
5. Traitement des erreurs.....	4
5.1 Problèmes administratifs courants.....	5
5.2 Traitement de MED et de LOCAL_PREF.....	5
5.3 AS_PATH et choix de chemin.....	5
6. Considérations de compatibilité.....	5
7. Considérations de déploiement.....	6
8. Considérations sur la sécurité.....	6
9. Remerciements.....	6
10. Références.....	6
10.1 Références normatives.....	6
10.2 Références pour information.....	6
Appendice A. Agrégation d'informations d'acheminement.....	7
Appendice B. Changements par rapport à la RFC 3065.....	7
Adresse des auteurs.....	7
Déclaration complète de droits de reproduction.....	8

## 1. Introduction

Comme il a été défini à l'origine, BGP exige que tous les locuteurs BGP au sein d'un seul AS soient pleinement maillés. Le

résultat est que pour des locuteurs BGP au sein d'un AS,  $n*(n-1)/2$  sessions internes BGP (IBGP) uniques sont requises. Cette exigence de "maillage complet" ne s'adapte clairement pas quand il y a un grand nombre de locuteurs IBGP au sein du système autonome, comme c'est courant dans de nombreux réseaux aujourd'hui.

Ce problème d'adaptabilité a été bien documenté et un certain nombre de propositions ont été faites pour atténuer ce problème, comme par la [RFC4456] et [RFC1863] (rendue historique par la [RFC4223]). Le présent document présente une autre solution de remplacement atténuant le besoin d'un "maillage complet" et est connu comme des "confédérations de systèmes autonomes pour BGP", ou simplement, de "confédérations BGP". Il a aussi été observé que les confédérations BGP peuvent fournir des améliorations au contrôle de politique d'acheminement.

Le présent document est une révision de la [RFC3065] qui la rend obsolète, qui est elle-même une révision de la [RFC1965]. Il inclut des changements rédactionnels, des éclaircissements de la terminologie, et des spécifications plus explicites du protocole sur la base de la mise en œuvre extensive et l'expérience du déploiement de confédérations BGP.

## 1.1 Spécification des exigences

Les mots clés "DOIT", "NE DOIT PAS", "EXIGE", "DEVRA", "NE DEVRA PAS", "DEVRAIT", "NE DEVRAIT PAS", "RECOMMANDE", "PEUT", et "FACULTATIF" en majuscules dans ce document sont à interpréter comme décrit dans le BCP 14, [RFC2119].

## 1.2 Terminologie

Confédération d'AS : collection de systèmes autonomes représentée et annoncée comme un seul numéro d'AS aux locuteurs BGP qui ne sont pas membres de la confédération BGP locale.

Identifiant de confédération d'AS : numéro de système autonome visible en externe qui identifie une confédération BGP comme un tout.

Système autonome membre (AS membre) : système autonome qui est contenu dans une confédération d'AS donnée. Noter que "système autonome membre" et "AS membre" sont utilisés de façon entièrement interchangeable dans le présent document.

Numéro d'AS membre : identifiant de numéro de système autonome visible seulement au sein d'une confédération BGP, et utilisé pour représenter un AS membre au sein de cette confédération.

## 2. Discussion

Il peut être utile de subdiviser les systèmes autonomes avec un très grand nombre de locuteurs BGP en plus petits domaines pour les besoins du contrôle de la politique d'acheminement via les informations contenues dans l'attribut BGP AS\_PATH. Par exemple, on peut choisir de considérer tous les locuteurs BGP dans une zone géographique comme une seule entité.

En plus des améliorations potentielles du contrôle de politique d'acheminement, si des techniques comme celles présentées ici ou dans la [RFC4456] ne sont pas employées, la [RFC4271] exige des locuteurs BGP dans le même système autonome qu'ils établissent un maillage complet des connexions TCP entre tous les locuteurs afin d'échanger des informations d'acheminement extérieures. Dans les systèmes autonomes, le nombre de connexions intra-domaine qui doivent être maintenues par chaque routeur de bordure peut devenir significatif.

Subdiviser un grand système autonome permet une réduction significative du nombre total de connexions BGP intra-domaine, car les exigences de connectivité se simplifient en le modèle utilisé pour les connexions inter-domaines

Malheureusement, subdiviser un système autonome peut augmenter la complexité de la politique d'acheminement sur la base des informations des AS\_PATH pour tous les membres de l'Internet. De plus, cette division augmente les frais généraux de maintenance de la coordination de l'échange de trafic externe quand la topologie interne de cette collection de systèmes autonomes est modifiée.

Donc, la division d'un système autonome en systèmes séparés peut affecter négativement l'acheminement optimal des paquets à travers l'Internet.

Cependant, il n'est généralement pas besoin d'exposer la topologie interne de ce système autonome divisé, ce qui signifie qu'il est possible de regarder une collection de systèmes autonomes sous une administration commune comme une seule entité ou système autonome, quand elle est vue de l'extérieur des confins de la confédération de systèmes autonomes elle-même.

### 3. Extension du type de segment AS\_CONFED

Actuellement, BGP spécifie que l'attribut AS\_PATH est un attribut bien connu obligatoire qui est composé d'une séquence de segments de chemin d'AS. Chaque segment de chemin d'AS est représenté par un triplet <type de segment de chemin, longueur de segment de chemin, valeur de segment de chemin>.

Dans la [RFC4271], le type de segment de chemin est un champ de 1 octet avec les deux valeurs suivantes définies :

#### Valeur Type de segment

- 1 AS\_SET : ensemble non ordonné de systèmes autonomes qu'a traversé un chemin du message UPDATE
- 2 AS\_SEQUENCE : ensemble ordonné de systèmes autonomes qu'a traversé un chemin du message UPDATE

Le présent document spécifie deux types de segment supplémentaires :

- 3 AS\_CONFED\_SEQUENCE : ensemble ordonné de membres de systèmes autonomes dans la confédération locale que le message UPDATE a traversé
- 4 AS\_CONFED\_SET : ensemble non ordonné de membres de systèmes autonomes dans la confédération locale que le message UPDATE a traversé

### 4. Fonctionnement

Un membre d'une confédération BGP DOIT utiliser son identifiant de confédération d'AS dans toutes les transactions avec des homologues qui ne sont pas membres de sa confédération. Cet identifiant de confédération d'AS est le numéro d'AS "visible de l'extérieur", et ce numéro est utilisé dans les messages OPEN et annoncé dans l'attribut AS\_PATH.

Un membre d'une confédération BGP DOIT utiliser son numéro d'AS membre dans toutes les transactions avec des homologues qui sont membres de la même confédération que le locuteur BGP local.

Un locuteur BGP recevant un attribut AS\_PATH contenant un numéro de système autonome qui correspond à son propre identifiant de confédération d'AS DEVRA traiter le chemin de la même façon que si il avait reçu un chemin contenant son propre numéro d'AS.

Un locuteur BGP qui reçoit un attribut AS\_PATH contenant un AS\_CONFED\_SEQUENCE ou AS\_CONFED\_SET qui contient son propre numéro d'AS membre DEVRA traiter le chemin de la même façon que si il avait reçu un chemin contenant son propre numéro d'AS.

#### 4.1 Règles de modification de AS\_PATH

Quand on met en œuvre des confédérations BGP, le paragraphe 5.1.2 de la [RFC4271] est remplacé par le texte suivant :

AS\_PATH est un attribut bien connu obligatoire. Cet attribut identifie les systèmes autonomes à travers lesquels les informations d'acheminement portées dans ce message UPDATE sont passées. Les composants de cette liste peuvent être des AS\_SET, des AS\_SEQUENCE, des AS\_CONFED\_SET ou des AS\_CONFED\_SEQUENCE.

Quand un locuteur BGP propage un chemin qu'il a appris d'un message UPDATE d'un autre locuteur BGP, il modifie l'attribut AS\_PATH du chemin sur la base de la localisation du locuteur BGP auquel le chemin va être envoyé :

- a) Quand un locuteur BGP annonce le chemin à un autre locuteur BGP localisé dans son propre AS membre, le locuteur annonceur NE DEVRA PAS modifier l'attribut AS\_PATH associé au chemin.
- b) Quand un locuteur BGP annonce le chemin à un locuteur BGP localisé dans un système autonome du voisinage qui est

un membre de la confédération locale, le locuteur annonceur met à jour l'attribut AS\_PATH comme suit :

- 1) si le premier segment de chemin de l'AS\_PATH est du type AS\_CONFED\_SEQUENCE, le système local met son propre numéro d'AS membre comme dernier élément de la séquence (il le met dans la position la plus à gauche par rapport à la position des octets dans le message de protocole). Si l'acte d'ajout va causer un débordement du segment AS\_PATH (c'est-à-dire, plus de 255 AS) il DEVRAIT ajouter un nouveau segment de type AS\_CONFED\_SEQUENCE et inclure son propre numéro d'AS membre à ce nouveau segment.
  - 2) si le premier segment de chemin de l'AS\_PATH n'est pas de type AS\_CONFED\_SEQUENCE, le système local ajoute un nouveau segment de chemin de type AS\_CONFED\_SEQUENCE à l'AS\_PATH, incluant son propre numéro d'AS membre dans ce segment.
  - 3) si le AS\_PATH est vide, le système local crée un segment de chemin de type AS\_CONFED\_SEQUENCE, place son propre numéro de AS membre dans ce segment, et place le segment dans le AS\_PATH.
- c) Quand un locuteur BGP annonce le chemin à un locuteur BGP localisé dans un système autonome du voisinage qui n'est pas un membre de la confédération locale, le locuteur annonceur DEVRA mettre à jour l'attribut AS\_PATH comme suit :
- 1) si des segments de chemin de l'AS\_PATH sont du type AS\_CONFED\_SEQUENCE ou AS\_CONFED\_SET, ces segments DOIVENT être retirés de l'attribut AS\_PATH, laissant l'attribut AS\_PATH nettoyé être traité par les étapes 2, 3 ou 4.
  - 2) si le premier segment de chemin de l'AS\_PATH restant est du type AS\_SEQUENCE, le système local ajoute son propre identifiant de confédération d'AS comme dernier élément de la séquence (il le met dans la position la plus à gauche par rapport à la position des octets dans le message de protocole). Si l'acte d'ajout va causer un débordement du segment AS\_PATH (c'est-à-dire, plus de 255 AS) il DEVRAIT ajouter un nouveau segment de type AS\_SEQUENCE et inclure son propre identifiant de confédération d'AS à ce nouveau segment.
  - 3) si le premier segment de chemin de l'AS\_PATH restant est du type AS\_SET, le système local ajoute un nouveau segment de chemin de type AS\_SEQUENCE à l'AS\_PATH, incluant son propre identifiant de confédération d'AS dans ce segment.
  - 4) si le AS\_PATH restant est vide, le système local crée un segment de chemin de type AS\_SEQUENCE, place son propre identifiant de confédération d'AS dans ce segment, et place le segment dans le AS\_PATH.

Quand un locuteur BGP génère un chemin :

- a) le locuteur originaire inclut son propre identifiant de confédération d'AS dans un segment de chemin, de type AS\_SEQUENCE, dans l'attribut AS\_PATH de tous les messages UPDATE envoyés aux locuteurs BGP localisés dans les systèmes autonomes du voisinage qui ne sont pas membres de la confédération locale. Dans ce cas, l'identifiant de confédération d'AS du système autonome du locuteur originaire va être la seule entrée du segment de chemin, et ce segment de chemin va être le seul segment dans l'attribut AS\_PATH.
- b) le locuteur originaire inclut son propre numéro d'AS membre dans un segment de chemin, de type AS\_CONFED\_SEQUENCE, dans l'attribut AS\_PATH de tous les messages UPDATE envoyés aux locuteurs BGP localisés dans les systèmes autonomes membres du voisinage qui sont membres de la confédération locale. Dans ce cas, le numéro d'AS membre du système autonome du locuteur originaire va être la seule entrée du segment de chemin, et ce segment de chemin va être le seul segment dans l'attribut AS\_PATH.
- c) le locuteur originaire inclut un attribut AS\_PATH vide dans tous les messages UPDATE envoyés aux locuteurs BGP résidant au sein du même AS membre. (Un attribut AS\_PATH vide est celui dont le champ Longueur contient la valeur zéro).

Chaque fois que la modification de l'attribut AS\_PATH invite à inclure ou ajouter l'identifiant de confédération d'AS ou le numéro d'AS membre du système local, le système local PEUT inclure/ajouter plus d'une instance de cette valeur dans l'attribut AS\_PATH. Ceci est contrôlé via la configuration locale.

## 5. Traitement des erreurs

Un locuteur BGP NE DOIT PAS transmettre de mises à jour contenant des attributs AS\_CONFED\_SET ou AS\_CONFED\_SEQUENCE aux homologues qui ne sont pas membres de la confédération locale.

C'est une erreur pour un locuteur BGP de recevoir un message UPDATE avec un attribut AS\_PATH qui contient des segments AS\_CONFED\_SEQUENCE ou AS\_CONFED\_SET provenant d'un voisin qui n'est pas localisé dans la même confédération. Si un locuteur BGP reçoit un tel message UPDATE, il DEVRA traiter le message comme ayant un

AS\_PATH mal formé, conformément aux procédures du paragraphe 6.3, "Traitement d'erreur de message UPDATE" de la [RFC4271].

C'est une erreur pour un locuteur BGP de recevoir un message de mise à jour d'un homologue de confédération qui n'est pas dans le même AS membre qui n'a pas AS\_CONFED\_SEQUENCE comme premier segment. Si un locuteur BGP reçoit un tel message UPDATE, il DEVRA traiter le message comme ayant un AS\_PATH mal formé, conformément aux procédures du paragraphe 6.3, "Traitement d'erreur de message UPDATE" de la [RFC4271].

### 5.1 Problèmes administratifs courants

Il est raisonnable que les systèmes autonomes membres d'une confédération partagent des informations communes d'administration et de protocole de passerelle intérieure (IGP, *Interior Gateway Protocol*) pour la confédération entière. Il est aussi raisonnable que chaque AS membre utilise un IGP indépendant. Dans ce dernier cas, le NEXT\_HOP peut devoir être établi en utilisant la politique (c'est-à-dire, il est inchangé par défaut).

### 5.2 Traitement de MED et de LOCAL\_PREF

Il DEVRA être légal pour un locuteur BGP d'annoncer un attribut NEXT\_HOP et MULTI\_EXIT\_DISC (MED) inchangé aux homologues dans un AS membre du voisinage de la confédération locale.

Les MED de deux chemins DEVRAIENT seulement être comparés si les premiers systèmes autonomes dans la première AS\_SEQUENCE des deux chemins sont les mêmes -- c'est-à-dire, sauter tous les systèmes autonomes dans le AS\_CONFED\_SET et AS\_CONFED\_SEQUENCE. Une mise en œuvre PEUT fournir la capacité de configurer le choix de chemin de telle façon que les MED de deux chemins soient comparables si les premiers systèmes autonomes dans les AS\_PATH sont les mêmes, sans considération des AS\_SEQUENCE ou AS\_CONFED\_SEQUENCE dans le AS\_PATH.

Une mise en œuvre PEUT comparer les MED reçus d'un AS membre via plusieurs chemins. Une mise en œuvre PEUT comparer les MED provenant de différents systèmes autonomes membres de la même confédération.

De plus, la restriction sur l'envoi de l'attribut LOCAL\_PREF aux homologues dans un système autonome du voisinage au sein de la même confédération est supprimée.

### 5.3 AS\_PATH et choix de chemin

Les critères de choix de chemin pour les informations reçues des membres à l'intérieur d'une confédération DOIVENT suivre les mêmes règles qu'utilisées pour les informations reçues des membres à l'intérieur du même système autonome, comme spécifié dans la [RFC4271].

De plus, les règles suivantes DEVRONT être appliquées :

- 1) Si le AS\_PATH est interne à la confédération locale (c'est-à-dire, si il y a seulement des segments AS\_CONFED\_\*) considérer l'AS voisin comme étant l'AS local.
- 2) Autrement, si le premier segment dans le chemin qui n'est pas un AS\_CONFED\_SEQUENCE ou AS\_CONFED\_SET est un AS\_SEQUENCE, considérer l'AS voisin comme étant l'AS de AS\_SEQUENCE le plus à gauche.
- 3) Quand on compare les chemins en utilisant la longueur de AS\_PATH, les CONFED\_SEQUENCE et CONFED\_SET NE DEVRAIENT PAS être comptés.
- 4) Quand on compare les chemins en utilisant les règles internes (appries de IBGP) plutôt qu'externes (appries de EBGp) on traite un chemin qui est appris d'un homologue qui est dans la même confédération (pas nécessairement le même AS membre) comme "interne".

## 6. Considérations de compatibilité

Tous les locuteurs BGP participant comme membres d'une confédération DOIVENT reconnaître les extensions de type de segment AS\_CONFED\_SET et AS\_CONFED\_SEQUENCE à l'attribut AS\_PATH.

Tout locuteur BGP qui ne prend pas en charge ces extensions va générer un message NOTIFICATION spécifiant une "erreur de message UPDATE" et un sous code de "AS\_PATH mal formé".

Ce problème de compatibilité implique que tous les locuteurs BGP qui participent à une confédération DOIVENT prendre en charge les confédérations BGP. Cependant, les locuteurs BGP en-dehors de la confédération n'ont pas besoin de prendre en charge ces extensions.

## 7. Considérations de déploiement

Les confédérations BGP ont été largement déployées dans l'Internet depuis un certain nombre d'années et sont prises en charge par plusieurs fabricants.

Une configuration inappropriée de confédérations BGP peut causer la duplication inutile des informations d'acheminement au sein d'un AS. Cette duplication d'informations va gaspiller les ressources du système, causer des oscillations de chemin inutiles, et retarder la convergence.

On devrait faire attention au filtrage manuel d'annonces dupliquées causées par le relais des informations d'accessibilité à travers plusieurs systèmes autonomes membres sur la base de la topologie et des exigences de redondance de la confédération.

De plus, il a été démontré [RFC3345] que les confédérations (comme les réflecteurs de chemin) en excluant la considération de différentes informations d'accessibilité à différentes localisations d'une confédération, causent une oscillation persistante entre les chemins candidats quand on utilise les règles de départage requises par BGP [RFC4271]. Il faut faire attention à éviter ces situations quand on choisit des valeurs de MED et une politique de départage.

Une façon possible d'éviter cela est de configurer des métriques d'IGP inter AS membre plus élevées que les métriques d'IGP intra AS membre et/ou en utilisant d'autres politiques de départage pour éviter le choix de chemin BGP fondé sur des MED non comparables.

## 8. Considérations sur la sécurité

Cette extension à BGP ne change pas les problèmes de sécurité sous-jacents inhérents au protocole BGP existant, comme ceux décrits dans les [RFC2385] et [RFC4272].

## 9. Remerciements

Le concept général de confédérations BGP a été emprunté aux confédérations de domaine d'acheminement de IDRP [ISO10747]. Une partie du texte d'introduction du présent document est tirée de la [RFC4456].

Les auteurs tiennent à remercier Jeffrey Haas de ses nombreuses réactions sur le présent document. Merci aussi à Bruce Cole, Srihari Ramachandra, Alex Zinin, Naresh Kumar Paliwal, Jeffrey Haas, Cengiz Alaettinoglu, Mike Hollyman, et Bruno Rijsman de leurs retours et suggestions.

Finalement, tous nos remerciements à Ravi Chandra et Yakov Rekhter qui ont fourni des retours constructifs et précieux sur les versions antérieures de cette spécification.

## 10. Références

### 10.1 Références normatives

[RFC2119] S. Bradner, "[Mots clés à utiliser](#) dans les RFC pour indiquer les niveaux d'exigence", BCP 14, mars 1997. (MàJ par [RFC8174](#))

[RFC4271] Y. Rekhter, T. Li et S. Hares, "[Protocole de routeur frontière](#) version 4 (BGP-4)", janvier 2006. (D.S.) (MàJ par [RFC6608](#), [RFC8212](#), [RFC9072](#))

## 10.2 Références pour information

[ISO10747] Norme ISO/CEI 10747, "Protocole d'acheminement inter domaines", octobre 1993.

[RFC1863] D. Haskin, "Solution de remplacement de routeur d'acheminement BGP/IDRP à un acheminement à maillage intégral", octobre 1995. (Obsolète, voir [RFC4223](#)) (Historique)

[RFC1965] P. Traina, "Confédérations de systèmes autonomes pour BGP", juin 1996. (Obsolète, voir [RFC3065](#)) (Expérimentale)

[RFC2385] A. Heffernan, "Protection des sessions de BGP via l'option de signature MD5 de TCP", août 1998. (P.S. ; MàJ par la [RFC6691](#)) ; remplacée par [RFC5925](#)

[RFC3065] P. Traina, D. McPherson, J. Scudder, "Confédérations de systèmes autonomes pour BGP", février 2001. (Obsolète, voir [RFC5065](#)) (P.S.)

[RFC3345] D. McPherson et autres, "Condition d'oscillation de chemin persistante du protocole de routeur frontière (BGP)", août 2002. (Information)

[RFC4223] P. Savola, "Reclassement de la RFC 1863 comme Historique", octobre 2005. (Remplace [RFC1863](#)) (Information)

[RFC4272] S. Murphy, "[Analyse des faiblesses de la sécurité de BGP](#)", janvier 2006. (Information)

[RFC4456] T. Bates, E. Chen, R. Chandra, "[Réflexion de chemin BGP](#) : une solution de remplacement au BGP interne à maillage complet (IBGP)", avril 2006. (Remplace [RFC2796](#), [RFC1966](#)) (D.S.)

## Appendice A. Agrégation d'informations d'acheminement

En pratique, l'agrégation comme discutée au paragraphe 9.2.2.2 de la [RFC4271] n'est pas employée généralement au sein de confédérations. Cependant, dans le cas où une telle agrégation serait effectuée au sein d'une confédération, les règles de la [RFC4271] devraient être suivies, en faisant les substitutions nécessaires entre AS\_SET et AS\_CONFED\_SET et de façon similaire, entre AS\_SEQUENCE et AS\_CONFED\_SEQUENCE. Les segments de type confédération (AS\_CONFED\_SET et AS\_CONFED\_SEQUENCE) DOIVENT être gardés à part des segments non de confédération (AS\_SET et AS\_SEQUENCE). Une mise en œuvre pourrait aussi choisir de fournir une forme d'agrégation dans laquelle des segments non de confédération sont agrégés comme discuté au paragraphe 9.2.2.2 de la [RFC4271], et où les segments de type confédération ne sont pas agrégés.

La prise en charge de l'agrégation de segments de type confédération n'est pas obligatoire.

## Appendice B. Changements par rapport à la RFC 3065

Le déclencheur principal pour une mise à jour de la RFC 3065 concernait les problèmes associés au traitement du segment de chemin d'AS, en particulier que faire lors de l'interaction avec des homologues BGP externes à une confédération et pour s'assurer que les types de segment AS\_CONFED\_[SET|SEQUENCE] ne sont pas propagés aux homologues en dehors d'une confédération.

À ce titre, la section "Traitement d'erreur" ci-dessus a été ajoutée et s'applique non seulement aux locuteurs de confédération BGP, mais à tous les locuteurs BGP.

Les autres changements sont triviaux et concernent des éclaircissements et la cohérence de la terminologie et de noter que le traitement du type de segment AS\_CONFED\_[SET|SEQUENCE] devrait être juste comme il est dans la spécification BGP de base [RFC4271].

## Adresse des auteurs

Paul Traina  
Heureux retraité  
mél : [bgp-confederations@st04.pst.org](mailto:bgp-confederations@st04.pst.org)

Danny McPherson  
Arbor Networks  
mél : [danny@arbor.net](mailto:danny@arbor.net)

John G. Scudder  
Juniper Networks  
mél : [jgs@juniper.net](mailto:jgs@juniper.net)

## Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The Internet Society (2007)

Le présent document est soumis aux droits, licences et restrictions contenus dans le BCP 78, et sauf pour ce qui est mentionné ci-après, les auteurs conservent tous leurs 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, le IETF TRUST 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.

### Propriété intellectuelle

L'IETF ne prend pas position sur la validité et la portée de tout droit de propriété intellectuelle ou autres droits qui pourraient être revendiqués au titre de la mise en œuvre ou l'utilisation de la technologie décrite dans le présent document ou sur la mesure dans laquelle toute licence sur de tels droits pourrait être ou n'être pas disponible ; pas plus qu'elle ne prétend avoir accompli aucun effort pour identifier de tels droits. Les informations sur les procédures de l'ISOC au sujet des droits dans les documents de l'ISOC figurent dans les BCP 78 et BCP 79.

Des copies des dépôts d'IPR faites au secrétariat de l'IETF et toutes assurances de disponibilité de licences, ou le résultat de tentatives faites pour obtenir une licence ou permission générale d'utilisation de tels droits de propriété par ceux qui mettent en œuvre ou utilisent la présente spécification peuvent être obtenues sur le répertoire en ligne des IPR de l'IETF à <http://www.ietf.org/ipr>.

L'IETF invite toute partie intéressée à porter son attention sur tous copyrights, licences ou applications de licence, ou autres droits de propriété qui pourraient couvrir les technologies qui peuvent être nécessaires pour mettre en œuvre la présente norme. Prière d'adresser les informations à l'IETF à [ietf-ipr@ietf.org](mailto:ietf-ipr@ietf.org).