

Groupe de travail Réseau  
**Request for Comments : 5185**  
 Catégorie : Sur la voie de la normalisation

S. Mirtorabi, Nuova Systems  
 P. Psenak, Cisco Systems  
 A. Lindem, éditeur, Redback Networks  
 A. Oswal, Redback Networks  
 mai 2008

Traduction Claude Brière de L'Isle

## Adjance multi zones OSPF

### Statut du présent mémoire

Le présent document spécifie un protocole Internet sur la voie de la 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 "Normes officielles des protocoles de l'Internet" (STD 1) pour connaître l'état de la normalisation et le statut de ce protocole. La distribution du présent mémoire n'est soumise à aucune restriction.

### Résumé

Le présent document décrit une extension au protocole de plus court chemin ouvert en premier (OSPF, *Open Shortest Path First*) pour permettre qu'une seule liaison physique soit partagée par plusieurs zones. Ceci est nécessaire pour permettre que la liaison soit considérée comme une liaison intra-zone dans plusieurs zones. Cela va créer un chemin intra zone dans chacune des zones correspondantes qui partagent la même liaison.

### Table des Matières

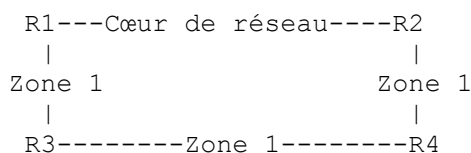
1. Introduction.....	1
1.1 Motivation.....	1
1.2 Solutions possibles.....	2
1.3 Solution proposée.....	2
1.4 Notation des exigences.....	2
2. Spécifications fonctionnelles.....	2
2.1 Configuration d'adjacence multi zones et découverte de voisin.....	2
2.2 Transmission de paquet d'adjacence multi zones.....	2
2.3 Changements de réception de paquet de contrôle d'adjacence multi zones.....	3
2.4 Structure de données d'interface.....	3
2.5 FSM d'interface.....	3
2.6 Structure de données de voisin et FSM de voisin.....	3
2.7 Annonce d'adjacences muli zones.....	3
3. Compatibilité.....	4
3.1 Compatibilité de point d'extrémité d'adjacence.....	4
4. Applicabilité de OSPFv3 .....	4
5. Considérations sur la sécurité.....	4
6. Références.....	4
6.1 Références normatives.....	4
6.2 Références pour information.....	4
Appendice A Remerciements.....	4
Adresse des auteurs.....	5
Déclaration complète de droits de reproduction.....	5

## 1. Introduction

### 1.1 Motivation

Il est souvent exigé d'avoir une liaison de plus court chemin ouvert en premier (OSPF, *Open Shortest Path First*) [RFC2328] dans plusieurs zones. Cela va permettre que la liaison soit considérée comme un chemin intra zone dans chaque zone et soit préférée à des liaisons de coût plus élevé. Un simple exemple de cette exigence est d'utiliser une liaison à haut débit entre deux routeurs de bordure de zone (ABR, *Area Border Router*) dans plusieurs zones.

Considérons la topologie suivante :



### Topologie multi liaisons

La liaison de cœur de réseau entre R1 et R2 est une liaison haut débit, et il est souhaitable de transmettre le trafic de la zone 1 entre R1 et R2 sur cette liaison. Dans la spécification OSPF actuelle [RFC2328], les chemins intra zone sont préférés aux chemins inter zones. Par suite, R1 va toujours acheminer le trafic pour R4 à travers la zone 1 sur les liaisons à plus faible débit. R1 va même utiliser le chemin intra zone de la zone 1 à travers R3 pour arriver aux réseaux de zone 1 connectés à R2. Une liaison OSPF virtuelle ne peut pas être utilisée pour résoudre ce problème sans déplacer la liaison entre R1 et R2 à la zone 1. Ceci n'est pas souhaitable si la liaison physique fait, en fait, partie de la topologie de cœur du réseau.

L'extension de protocole décrite ici va rectifier ce problème en permettant que la liaison entre R1 et R2 fasse partie des deux zones de cœur et de zone 1.

#### 1.2 Solutions possibles

Pour les interfaces numérotées, la spécification OSPF (plus court chemin ouvert en premier) [RFC2328] permet qu'une interface OSPF séparée soit configurée dans chaque zone en utilisant une adresse secondaire. Les inconvénients de cette approche sont qu'elle exige une configuration d'adresse IP supplémentaire, qu'elle ne s'applique pas aux interfaces non numérotées, et que l'annonce d'adresses secondaires va résulter en un tableau d'acheminement globalement plus grand.

Permettre qu'une liaison avec une seule adresse soit simplement configurée dans plusieurs zones résoudrait aussi le problème. Cependant, il en résulterait que le sous réseau correspondrait à ce que l'interface résiderait dans plusieurs zones, ce qui est contraire à la définition d'une zone OSPF comme collection de sous réseaux.

Une autre approche est de simplement permettre que les liaisons non numérotées soient configurées dans plusieurs zones. Le paragraphe 8.2. de la spécification OSPF [RFC2328] spécifie déjà que l'identifiant de zone OSPF devrait être utilisé pour démultiplexer les paquets OSPF reçus. Une limitation de cette approche est que les réseaux multi accès ne sont pas pris en charge. Bien que cette limitation puisse être surmontée pour le support de LAN avec prise en charge de "fonctionnement en point à point sur un LAN dans des protocole d'acheminement par état de liaison" [RFC5309], il peut n'être pas acceptable de configurer la liaison comme non numérotée à cause des politiques de gestion de réseau. De nombreuses applications de gestion de réseau populaires essaient individuellement le chemin pour chaque interface en faisant un ping sur son adresse IP.

#### 1.3 Solution proposée

Les ABR vont simplement établir plusieurs adjacences appartenant aux différentes zones. Chaque adjacence multi zones est annoncée comme une liaison point à point dans la zone configurée. Cependant, à la différence des liaisons numérotées point à point, aucune liaison de type 3 n'est annoncée par les adjacences multi zones. Cette liaison point à point va fournir un chemin topologique pour cette zone. La première ou principale adjacence qui utilise la liaison va fonctionner et annoncer la liaison de façon cohérente avec la [RFC2328].

#### 1.4 Notation 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].

## 2. Spécifications fonctionnelles

### 2.1 Configuration d'adjacence multi-zones et découverte de voisin

Les adjacences multi zones sont configurées entre deux routeurs qui ont une interface commune. Sur les interfaces point à point, il n'est pas nécessaire de configurer l'adresse du voisin car il peut n'y avoir qu'un seul voisin. Pour tous les autres

types de réseau, l'adresse de voisin de chaque adjacence multi zones doit être configurée ou découverte automatiquement via un mécanisme externe à OSPF.

## 2.2 Transmission de paquet d'adjacence multi-zones

Sur les interfaces point à point, les paquets de commande OSPF sont envoyés à l'adresse TousRoutersSPF. Pour tous les autres types de réseau, les paquets de commande OSPF sont envoyés en individuel à l'adresse IP du voisin distant.

## 2.3 Changements de réception de paquet de contrôle d'adjacence multi zones

La réception des paquets de protocole est décrite au paragraphe 8.2 de la [RFC2328]. Le texte qui commence au second paragraphe jusqu'au troisième point en dessous de ce paragraphe est changé comme suit :

"Ensuite, l'en-tête de paquet OSPF est vérifié. Les champs spécifiés dans l'en-tête doivent correspondre à ceux configurés pour l'interface receveuse. Si ils ne correspondent pas, le paquet devrait être éliminé :

- o Le champ Numéro de version doit spécifier la version 2 du protocole.
- o L'identifiant de zone trouvé dans l'en-tête OSPF doit être vérifié. Si tous les cas suivants échouent, le paquet devrait être éliminé. L'identifiant de zone spécifié dans l'en-tête doit soit :
  1. Correspondre à l'identifiant de zone de l'interface de réception. Dans ce cas, le paquet a été envoyé sur un seul bond. Donc, l'adresse IP de source du paquet doit être sur le même réseau que l'interface receveuse. Cela peut être vérifié en comparant l'adresse IP de source du paquet à l'adresse IP de l'interface, après avoir masqué les deux adresses avec le masque d'interface. Cette comparaison ne devrait pas être effectuée sur les réseaux en point à point. Sur les réseaux en point à point, les adresses d'interface de chaque extrémité de la liaison sont allouées indépendamment, si elles sont allouées.
  2. Indiquer une zone non de cœur de réseau. Dans ce cas, le paquet a été envoyé sur une adjacence multi zones. Si l'identifiant de zone correspond à la zone configurée pour une adjacence multi zones, le paquet est accepté et est à partir de maintenant associé à l'adjacence multi zones pour cette zone.
  3. Indiquer le cœur de réseau. Dans ce cas, le paquet a été envoyé sur une liaison virtuelle ou une adjacence multi zones.
- o Pour les liaisons virtuelles, le routeur receveur doit être un ABR, et l'identifiant de routeur spécifié dans le paquet (le routeur de source) doit être l'autre extrémité d'une liaison virtuelle configurée. L'interface receveuse doit aussi se rattacher à la zone de transit configurée de la liaison virtuelle. Si toutes ces vérifications réussissent, le paquet est accepté et est à partir de ce moment associé à la liaison virtuelle.
- o Pour les adjacences multi zones, si l'identifiant de zone correspond à la zone configurée pour l'adjacence multi zones, le paquet est accepté et est à partir de ce moment associé à l'adjacence multi zones pour cette zone.
- o Noter que si il y a une correspondance à la fois pour une liaison virtuelle et pour une adjacence multi-zone c'est une erreur de configuration qui devrait être traitée au niveau de la configuration.
- o Les paquets dont la destination IP est AllDRouters ne devraient être acceptés que si l'état de l'interface receveuse est DR ou Backup (voir le paragraphe 9.1 de la [RFC2328]).
- o [...] Le reste du paragraphe 8.2 de la [RFC2328] est inchangé.

## 2.4 Structure de données d'interface

Une structure de données d'interface OSPF est construite pour chaque adjacence multi zones configurée comme spécifié à la Section 9 de la [RFC2328]. Le type d'interface va toujours être point à point.

## 2.5 FSM d'interface

L'automate à états finis (FSM, *Finite State Machine*) d'interface va être le même que celui d'une liaison point à point sans considération de la liaison physique sous-jacente.

## 2.6 Structure de données de voisin et FSM de voisin

La structure de données de voisin et le FSM de voisin sont tous deux les mêmes que pour l'OSPF standard, spécifié à la Section 10 de la [RFC2328].

## 2.7 Annonce d'adjacences multi zones

Les adjacences multi zones sont annoncées comme des liaisons point à point. Une fois que l'adjacence multi zones du routeur a atteint l'état Full, elle va être ajoutée comme une liaison de type 1 à l'avis d'état de liaison (LSA, *Link State Advertisement*) avec :

Identifiant de liaison = Identifiant de routeur distant

Données de liaison = Adresse IP du voisin ou IfIndex (si l'interface sous-jacente n'est pas numérotée).

À la différence des liaisons point à point numérotées, aucune liaison de type 3 n'est annoncée pour les adjacences multi zones.

## 3. Compatibilité

Tous les mécanismes décrits dans ce document sont rétro compatibles avec les mises en œuvre standard d'OSPF de la [RFC2328].

### 3.1 Compatibilité de point d'extrémité d'adjacence

Comme les adjacences multi zones sont modélisées comme des liaisons point à point, il est seulement nécessaire que le routeur à l'autre extrémité de l'adjacence modélise l'adjacence comme une liaison point à point. Cependant, la topologie du réseau va être plus facile à représenter et corriger si les deux voisins sont configurés symétriquement comme des adjacences multi zones.

## 4. Applicabilité de OSPFv3

Les mécanismes définis dans ce document s'appliquent aussi à OSPFv3 [RFC2740]. Comme dans OSPF, une adjacence multi zones est annoncée comme une liaison point à point dans le LSA de routeur du routeur annonceur. Comme les liaisons de LSA de routeur OSPFv3 sont indépendantes de la sémantique d'adressage et identifient sans ambiguïté les voisins OSPFv3 (voir le paragraphe 3.4.3.1 de la [RFC2740]) le changement en liaisons de LSA de routeur décrit au paragraphe 2.7 n'est pas applicable à OSPFv3. De plus, aucun préfixe correspondant à l'adjacence multi zones n'est annoncé dans le LSA de préfixe intra zone du routeur.

Un LSA de liaison NE DEVRAIT PAS être annoncé pour une adjacence multi zones. L'adresse locale de liaison IPv6 du voisin peut être apprise par d'autres moyens, par exemple, elle peut être extraite de l'en-tête IPv6 des paquets Hello reçus sur l'adjacence multi zones. L'adresse locale de liaison IPv6 du voisin est requise pour le calcul du prochain bond du chemin OSPFv3 sur les réseaux multi accès (voir le paragraphe 3.8.1.1 de la [RFC2740]).

## 5. Considérations sur la sécurité

Le présent document ne soulève pas de problème de sécurité qui ne soit déjà couvert par les [RFC2328] ou [RFC2740].

## 6. Références

### 6.1 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](#))

[RFC2328] J. Moy, "[OSPF version 2](#)", STD 54, avril 1998. (MàJ par la [RFC6549](#), [RFC8042](#), [RFC9355](#))

[RFC2740] R. Coltun, D. Ferguson, J. Moy, "OSPF pour IPv6", décembre 1999. (*Obsolète, voir RFC5340*) (P.S.)

## 6.2 Références pour information

[RFC5309] N. Shen et A. Zinin, éd., "Fonctionnement en point à point sur LAN dans les protocoles d'acheminement par état de liaison", octobre 2008. (*Information*)

## Appendice A Remerciements

Les auteurs remercient Pat Murphy d'avoir convaincu le groupe de travail OSPF de traiter l'exigence. Merci à Mitchell Erblich de sa relecture et de ses commentaires de dernier appel. Merci à Padma Pillay-Esnault de sa relecture et commentaires de dernier appel et aussi pour ses commentaires sur la section d'applicabilité de OSPFv3 qui a été soumise séparément à dernier appel. Merci à Nischal Seth qui a relevé que le document empêchait, par inadvertance, le point à point sur les interfaces de LAN. Merci à Ben Campbell qui a effectué la revue de zone générale. Merci à Jari Arkko de ses commentaires durant la revue par l'IESG.

Le texte de la RFC a été produit en utilisant l'outil xml2rfc de Marshall Rose.

## Adresse des auteurs

Sina Mirtorabi  
Nuova Systems  
3 West Plumeria Drive  
San Jose, CA 95134  
USA  
mél : [sina@nuovasystems.com](mailto:sina@nuovasystems.com)

Peter Psenak  
Cisco Systems  
Apollo Business Center  
Mlynske nivy 43  
821 09 Bratislava  
Slovakia  
mél : [ppsenak@cisco.com](mailto:ppsenak@cisco.com)

Acee Lindem  
Redback Networks  
102 Carric Bend Court  
Cary, NC 27519  
USA  
mél : [acee@redback.com](mailto:acee@redback.com)

Anand Oswal  
Redback Networks  
300 Holger Way  
San Jose, CA 95134  
USA  
mél : [aoswal@redback.com](mailto:aoswal@redback.com)

## Déclaration complète de droits de reproduction

Copyright (C) The IETF Trust (2008).

Le présent document est soumis aux droits, licences et restrictions contenus dans le BCP 78, et à [www.rfc-editor.org](http://www.rfc-editor.org), 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 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).