

VPN IPv6 sur MPLS

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Configuration](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Configuration VRF](#)

[Configuration multiprotocole BGP \(MP-BGP\)](#)

[Vérification](#)

[Adresse de tronçon suivant BGP](#)

[Imposition d'étiquette](#)

[Préfixes IPv6 annoncés aux routeurs CE](#)

[Dépannage](#)

[Négociation de la capacité BGP](#)

[Informations connexes](#)

[Introduction](#)

IP version 6 (IPv6) est une nouvelle version d'IP conçue pour remplacer IP version 4 (IPv4), qui est largement déployée et utilisée partout dans le monde actuellement. Les avantages de l'IPv6 sont principalement dus à son espace d'adressage beaucoup plus grand, nécessaire pour faire face à l'expansion d'Internet et à l'explosion des appareils compatibles avec Internet.

Un VPN IPv6 est connecté via une interface ou une sous-interface IPv6 au réseau fédérateur du fournisseur de services (SP) via un routeur PE. Le site peut être compatible IPv4 et IPv6. Chaque VPN IPv6 a son propre espace d'adressage, ce qui signifie qu'une adresse donnée indique différents systèmes dans différents VPN. Ceci est réalisé via une nouvelle famille d'adresses, **VPN-IPv6** ou **VPNv6 address-family**, qui précède un séparateur de route (RD) à l'adresse IP.

Une adresse VPNv6 est une quantité de 24 octets commençant par une distance de 8 octets et se terminant par une adresse IPv6 de 16 octets. Lorsqu'un site est compatible IPv4 et IPv6, la même RD peut être utilisée pour l'annonce des adresses IPv4 et IPv6.

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

Aucune spécification déterminée n'est requise pour ce document.

Remarque : Pour la prise en charge du routage et transfert virtuels (VRF) IPv6 sur certaines plates-formes (par exemple, le routeur de la gamme 7600), vous devez configurer [mls ipv6 vrf](#) dans la configuration globale.

Components Used

Ce document n'est pas limité à des versions de matériel et de logiciel spécifiques.

Conventions

Pour plus d'informations sur les conventions utilisées dans ce document, reportez-vous à [Conventions relatives aux conseils techniques Cisco](#).

Configuration

Cette section vous fournit des informations pour configurer les fonctionnalités décrites dans ce document.

Remarque : Utilisez [l'outil de recherche de commandes](#) (clients [inscrits](#) seulement) pour en savoir plus sur les commandes figurant dans le présent document.

Diagramme du réseau

Ce document utilise la configuration réseau suivante :



Configuration VRF

Routeur CE1

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
!
interface Serial 0/0
  ipv6 address 2001:1::1/124
!
interface Loopback 0
  ipv6 address ABCD::1/128
!
```

Routeur CE2

```
ipv6 unicast-routing
ipv6 cef
```

```
!  
interface Serial 0/0  
  ipv6 address 2001:2::1/124  
!  
interface Loopback 0  
  ipv6 address ABCD::2/128  
!
```

Routeur 6VPE1

```
ipv6 unicast-routing  
ipv6 cef  
!  
mpls label protocol ldp  
mpls ldp router-id Loopback 0 force  
! !----- The VRF is defined with vrf definition vrf  
definition CUST1  
  rd 1:1  
  !  
  address-family ipv6  
  route-target import 1:1  
  route-target export 1:1  
  exit-address-family  
!  
interface Serial 0/0  
  vrf forwarding CUST1  
  ipv6 address 2001:1::2/124  
!  
interface Loopback 0  
  ip address 1.1.1.1 255.255.255.255  
  ip ospf 1 area 0  
!
```

Routeur 6VPE2

```
ipv6 unicast-routing  
ipv6 cef  
!  
mpls label protocol ldp  
mpls ldp router-id Loopback 0 force  
!  
vrf definition CUST1  
  rd 1:1  
  !  
  address-family ipv6  
  route-target import 1:1  
  route-target export 1:1  
  exit-address-family  
!  
interface Serial 0/0  
  vrf forwarding CUST1  
  ipv6 address 2001:2::2/124  
!  
interface Loopback 0  
  ip address 3.3.3.3 255.255.255.255  
  ip ospf 1 area 0  
!
```

[Configuration multiprotocole BGP \(MP-BGP\)](#)

La famille d'adresses VPNv6 est configurée sur les routeurs 6VPE pour la connexion iBGP. Il existe une connexion eBGP entre les routeurs 6VPE et CE.

Routeur CE1

```
router bgp 65101
 neighbor 2001:1::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:1::2 activate
 network ABCD::1/128
 exit-address-family
 !
```

Routeur 6VPE1

```
router bgp 100
 neighbor 3.3.3.3 remote-as 100
 neighbor 3.3.3.3 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 3.3.3.3 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:1::1 remote-as 65101
 neighbor 2001:1::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

Routeur CE2

```
router bgp 65102
 neighbor 2001:2::2 remote-as 100
 !
 address-family ipv6
 neighbor 2001:2::2 activate
 network ABCD::2/128
 exit-address-family
 !
```

Routeur 6VPE2

```
router bgp 100
 neighbor 1.1.1.1 remote-as 100
 neighbor 1.1.1.1 update-source Loopback 0
 !
 address-family vpnv6
 neighbor 1.1.1.1 activate
 exit-address-family
 !
 address-family ipv6 vrf CUST1
 neighbor 2001:2::1 remote-as 65102
 neighbor 2001:2::1 activate
 redistribute connected
 exit-address-family
 !
```

Vérification

Adresse de tronçon suivant BGP

```

6VPE2#
show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1
BGP table version is 30, local router ID is 3.3.3.3
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete

```

Network	Next Hop	Metric	LocPrf	Weight	Path
Route Distinguisher: 1:1 (default for vrf CUST1)					
*>i2001:1::/124	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	?
*> 2001:2::/124	::	0		32768	?
*>iABCD::1/128	::FFFF:1.1.1.1	0	100	0	65101 i
*> ABCD::2/128	2001:2::1	0		0	65102 i

```

6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128
BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30
Paths: (1 available, best #1, table CUST1)
  Advertised to update-groups:
    2
65101
  ::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    Extended Community: RT:1:1
    mpls labels in/out no-label/20

```

Imposition d'étiquette

Lorsqu'un routeur 6VPE reçoit un paquet d'un routeur CE connecté, il recherche l'adresse de destination IPv6 du paquet dans la table VRF correspondant à ce routeur CE. Cela lui permet de trouver une route VPNv6. La route VPNv6 a une étiquette MPLS associée (étiquette supérieure) et une étiquette de tronçon suivant BGP associée (étiquette inférieure).

```

6VPE2# show bgp vpnv6 unicast vrf CUST1 ABCD::1/128
BGP routing table entry for [1:1]ABCD::1/128, version 30
Paths: (1 available, best #1, table CUST1)
  Advertised to update-groups:
    2
65101
  ::FFFF:1.1.1.1 (metric 3) from 1.1.1.1 (1.1.1.1)
    Origin IGP, metric 0, localpref 100, valid, internal, best
    Extended Community: RT:1:1
    mpls labels in/out no-label/20

```

```

6VPE2#
show ip cef 1.1.1.1
1.1.1.1/32
  nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16

```

```

6VPE2#
show ipv6 cef vrf CUST1 ABCD::1/128 detail
ABCD::1/128, epoch 0
  recursive via 1.1.1.1 label 20
  nexthop 10.2.2.1 FastEthernet2/0 label 16

```

Préfixes IPv6 annoncés aux routeurs CE

La commande **show ipv6 route bgp** affiche les routes BGP apprises par le routeur.

```

CE1# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B    2001:2::/124 [20/0]
     via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0
B    ABCD::2/128 [20/0]
     via FE80::C808:17FF:FE2C:0, Serial0/0

```

```

CE2# show ipv6 route bgp
IPv6 Routing Table - 6 entries
Codes: C - Connected, L - Local, S - Static, R - RIP, B - BGP
       U - Per-user Static route, M - MIPv6
       I1 - ISIS L1, I2 - ISIS L2, IA - ISIS interarea, IS - ISIS summary
       O - OSPF intra, OI - OSPF inter, OE1 - OSPF ext 1, OE2 - OSPF ext 2
       ON1 - OSPF NSSA ext 1, ON2 - OSPF NSSA ext 2
       D - EIGRP, EX - EIGRP external
B    2001:1::/124 [20/0]
     via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0
B    ABCD::1/128 [20/0]
     via FE80::C809:14FF:FEB4:0, Serial0/0

```

Dépannage

Utilisez cette section pour dépanner votre configuration.

Négociation de la capacité BGP

Le MP-BGP est utilisé pour annoncer les routes VPN IPv6 dans l'NLRI MP_REACH.

Remarque : L'identificateur de famille d'adresses/identificateur de famille d'adresses suivant (AFI/SAFI) utilisé est le 2/128. La valeur AFI = 2 représente IPv6 et la valeur SAFI = 128 représente MPLS étiqueté VPNv6.

debug ip bgp

```

21:10:10.387: BGP: 3.3.3.3 went from Active to OpenSent
21:10:10.391: BGP: 3.3.3.3 sending OPEN, version 4, my as: 100, holdtime 180
seconds
21:10:10.395: BGP: 3.3.3.3 send message type 1, length (incl. header) 61
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv message type 1, length (excl. header) 42
21:10:10.579: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN, version 4, holdtime 180 seconds
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcv OPEN w/ OPTION parameter len: 32
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.583: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 1/1
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 1, length 4
21:10:10.587: BGP: 3.3.3.3 OPEN has MP_EXT CAP for afi/safi: 2/128

```

```
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 128, length 0
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(old) for all
address-families
21:10:10.591: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 2
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 2, length 0
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has ROUTE-REFRESH capability(new) for all
address-families
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ optional parameter type 2 (Capability)
len 6
21:10:10.595: BGP: 3.3.3.3 OPEN has CAPABILITY code: 65, length 4
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 OPEN has 4-byte ASN CAP for: 100
BGP: 3.3.3.3 rcvd OPEN w/ remote AS 100, 4-byte remote AS 100
21:10:10.599: BGP: 3.3.3.3 went from OpenSent to OpenConfirm
21:10:10.603: BGP: 3.3.3.3 went from OpenConfirm to Established
21:10:10.603: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 3.3.3.3 Up
21:10:11.547: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 2001:1::1 vpn vrf CUST1 Up
```

```
6VPE1# show bgp vpnv6 unicast all neighbors
```

```
BGP neighbor is 3.3.3.3, remote AS 100, internal link
```

```
BGP version 4, remote router ID 3.3.3.3
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:32
```

```
Last read 00:00:30, last write 00:00:20, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised and received
```

```
Address family IPv4 Unicast: advertised and received
```

```
Address family VPNv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted ! BGP neighbor is 2001:1::1, vrf CUST1, remote AS 65101, external link
```

```
BGP version 4, remote router ID 10.210.0.1
```

```
BGP state = Established, up for 00:05:54
```

```
Last read 00:00:54, last write 00:00:43, hold time is 180, keepalive interval
is 60 seconds
```

```
Neighbor capabilities:
```

```
Route refresh: advertised and received(new)
```

```
New ASN Capability: advertised
```

```
Address family IPv6 Unicast: advertised and received
```

```
! !---output omitted !
```

[Informations connexes](#)

- [Page de support pour le routage IP](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)