

# Sélection du chemin externe OSPF : Type 2 externe (E2) VS NSSA Type 2 (N2)

## Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Informations générales](#)

[Résumé de RFC 3101 Section 2.5](#)

[Résumé de la section 3.5 de la RFC 1587](#)

[Scénario 1](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Scénario 2](#)

[Diagramme du réseau](#)

[Informations connexes](#)

## Introduction

L'objectif de ce document est de démontrer le comportement de sélection du chemin OSPF (Open Shortest Path First) lorsqu'un routeur reçoit à la fois une LSA de type 5 et une LSA de type 7 pour un réseau externe donné. Lorsque la redistribution est effectuée dans une zone non NSSA, OSPF injecte une LSA de type 5 dans le domaine OSPF. La redistribution dans une zone NSSA crée un type spécial de LSA appelé Type-7, qui ne peut exister que dans une zone NSSA.

## Conditions préalables

Reportez-vous au schéma de réseau de la Figure 1 lorsque vous utilisez ce document :

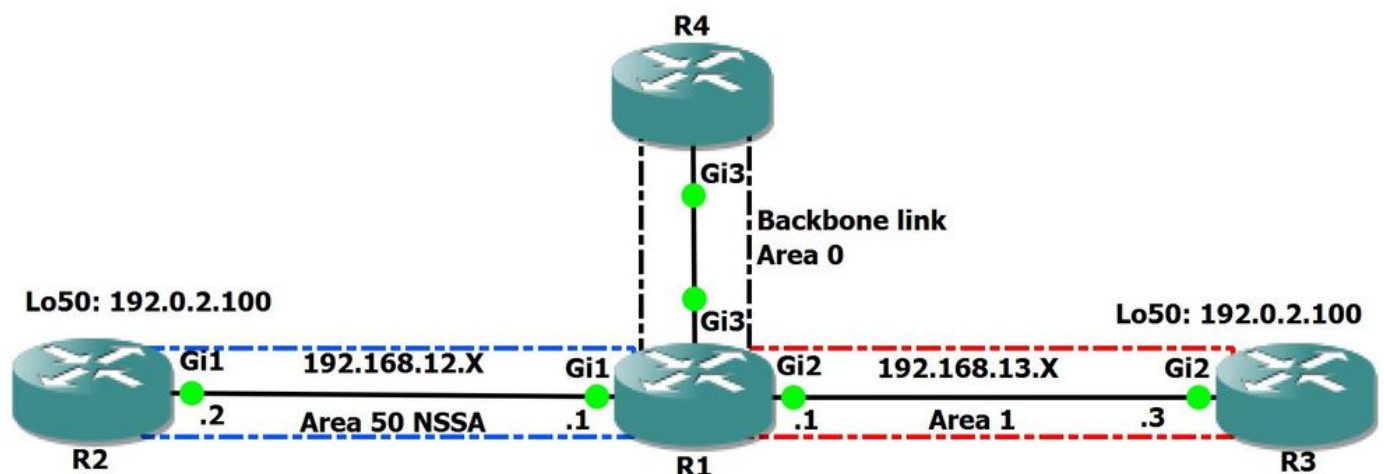


Figure 1

Dans le schéma de réseau, il y a à la fois une zone de non-backbone 1 et une zone NSSA 50

connectée à R1. R1 est un routeur ABR (Area Border Router) connecté à la zone de backbone 0. R2 et R3 sont responsables de la redistribution du même préfixe 192.0.2.100/32 dans le domaine OSPF.

## Conditions requises

Cisco vous recommande de connaître le protocole OSPF.

## Components Used

Les informations contenues dans ce document sont basées sur les versions de logiciel suivantes :

- Cisco CSR1000V version 16.4.1

## Informations générales

Les périphériques Cisco IOS-XE prennent en charge le RFC 3101 pour le calcul du chemin externe. Le RFC 1587 est obsolète par le RFC 3101, mais le comportement spécifique au RFC 1587 peut toujours être activé par configuration. Dans Cisco IOS version 15.1(2)S et versions ultérieures, le résultat de la commande `show ip ospf` indique si le périphérique utilise RFC 3101 ou RFC 1587.

## Résumé de RFC 3101 Section 2.5

(e) If the current LSA is functionally the same as an installed LSA (i.e., same destination, cost and non-zero forwarding address) then apply the following priorities in deciding which LSA is preferred:

1. A Type-7 LSA with the P-bit set.
2. A Type-5 LSA.
3. The LSA with the higher router ID.

## Résumé de la section 3.5 de la RFC 1587

5. Otherwise, compare the cost of this new AS external path to the ones present in the table. Note that type-5 and type-7 routes are directly comparable. Type-1 external paths are always shorter than Type-2 external paths. Type-1 external paths are compared by looking at the sum of the distance to the forwarding address/ASBR and the advertised Type-1 paths (X+Y). Type-2 external paths are compared by looking at the advertised Type-2 metrics, and then if necessary, the distance to the forwarding address/ASBR.

When a type-5 LSA and a type-7 LSA are found to have the same type and an equal distance, the following priorities apply (listed from highest to lowest) for breaking the tie.

- a. Any type 5 LSA.
- b. A type-7 LSA with the P-bit set and the forwarding address non-zero.
- c. Any other type-7 LSA.

If the new path is shorter, it replaces the present paths in the routing table entry. If the new path is the same cost, it is added to the routing table entry's list of paths

## Scénario 1

### Diagramme du réseau

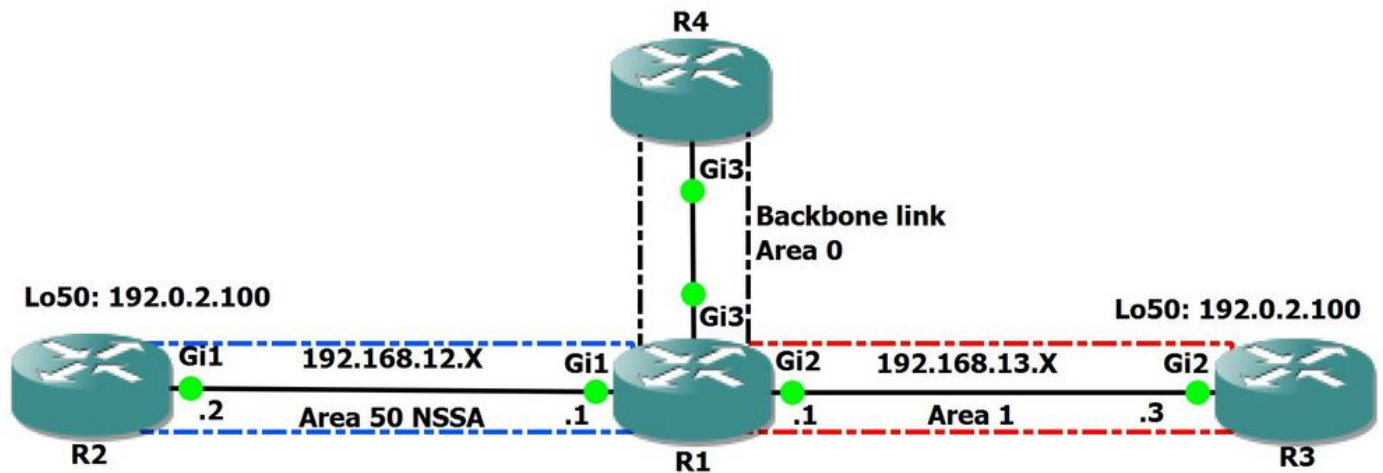


Figure 2

Dans ce scénario, nous examinerons le comportement observé lors de l'utilisation de la RFC 3101 pour le calcul du chemin externe. Nous serons intéressés par le préfixe 192.0.2.100/32 qui est redistribué sur R3 et R2.

La LSA de type 1 de R1 se trouve dans le résultat ci-dessous :

```
R1#show ip ospf database router 1.1.1.1

      OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)

      Router Link States (Area 0)

LS age: 51
Options: (No TOS-capability, DC)
LS Type: Router Links
Link State ID: 1.1.1.1
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000007
Checksum: 0x3BD6
Length: 48
Area Border Router
AS Boundary Router
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)
(Link ID) Neighboring Router ID: 4.4.4.4
(Link Data) Router Interface address: 192.168.14.1
Number of MTID metrics: 0
TOS 0 Metrics: 1
```

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.14.0  
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0  
Number of MTID metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (**Area 1**)

LS age: 562  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 1.1.1.1  
Advertising Router: 1.1.1.1  
LS Seq Number: 8000000C  
Checksum: 0xEC26  
Length: 48  
Area Border Router  
AS Boundary Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
**(Link ID) Neighboring Router ID: 3.3.3.3**  
**(Link Data) Router Interface address: 192.168.13.1**  
Number of MTID metrics: 0  
TOS 0 **Metrics: 1**

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.13.0  
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0  
Number of MTID metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Router Link States (**Area 50**)

LS age: 562  
Options: (No TOS-capability, DC)  
LS Type: Router Links  
Link State ID: 1.1.1.1  
Advertising Router: 1.1.1.1  
LS Seq Number: 80000012  
Checksum: 0x42CA  
Length: 48  
Area Border Router  
AS Boundary Router  
Number of Links: 2

Link connected to: another Router (point-to-point)  
**(Link ID) Neighboring Router ID: 2.2.2.2**  
**(Link Data) Router Interface address: 192.168.12.1**  
Number of MTID metrics: 0  
TOS 0 **Metrics: 1**

Link connected to: a Stub Network  
(Link ID) Network/subnet number: 192.168.12.0  
(Link Data) Network Mask: 255.255.255.0  
Number of MTID metrics: 0  
TOS 0 Metrics: 1

Sur R1, nous avons les LSA externes suivantes dans notre base de données :

```
R1#show ip ospf database external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 706
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 1.1.1.1
LS Seq Number: 80000001
Checksum: 0xE617
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.12.2
External Route Tag: 0
```

```
LS age: 600
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0xBFAC
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 0.0.0.0
External Route Tag: 0
```

```
R1#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 865
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x32BC
Length: 36
Network Mask: /32
Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
MTID: 0
Metric: 20
Forward Address: 192.168.12.2
External Route Tag: 0
```

Maintenant, vérifions quelle LSA est préférée sur R1 :

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
```

```
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
```

```
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, NSSA2, cost 20, fwd cost 1, tag 0, area 50
```

```
  SPF Instance 38, age 00:04:51
```

```
    contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
```

```
    contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
```

```
  Flags: RIB, HiPrio, ViaFwAddr, IntraNonBB, NSSA P-bit
```

```
    via 192.168.12.2, GigabitEthernet1 label 1048578
```

```
  Flags: RIB
```

```
  LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2
```

Comme nous le voyons dans le résultat ci-dessus, R1 préfère les LSA de type 7 à R2. En effet, nous suivons la RFC 3101, qui a la préférence de calcul de chemin suivante

1. LSA de type 7 avec le bit P défini.
2. LSA de type 5.
3. LSA avec l'ID de routeur le plus élevé.

Note: Notez que la préférence de calcul de chemin suivante s'applique si la LSA actuelle est fonctionnellement la même qu'une LSA installée. Nous pouvons vérifier que la métrique de transfert pour les deux LSA est la même en examinant la LSA de type 1 de R1.

Maintenant, si nous effaçons le bit P sur la LSA de type 7 NSSA de R2, nous verrons que nous préférons la LSA de type 5 de R3 :

## Résumé de RFC 3101 Section 2.4

```
An NSSA internal AS boundary router must set the P-bit in the LSA
header's option field of any Type-7 LSA whose network it wants
advertised into the OSPF domain's full transit topology. The LSAs of
these networks must have a valid non-zero forwarding address. If the
P-bit is clear the LSA is not translated into a Type-5 LSA by NSSA
border routers.
```

```
When an NSSA border router originates both a Type-5 LSA and a Type-7
LSA for the same network, then the P-bit must be clear in the Type-7
LSA so that it isn't translated into a Type-5 LSA by another NSSA
border router.
```

Avant de procéder à l'effacement du bit P sur R2, voici la sortie de LSA de type 7 de R2

```
R2#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)
```

```
  Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 1215
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000002
Checksum: 0x32BC
Length: 36
Network Mask: /32
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    MTID: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 192.168.12.2
    External Route Tag: 0
```

Le bit P peut être effacé lorsqu'un routeur périphérique NSSA émet à la fois une LSA de type 5 et une LSA de type 7 pour le même réseau.

```
R2#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (2.2.2.2) (Process ID 1)
```

```
    Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 44
Options: (No TOS-capability, No Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xBFAD
Length: 36
Network Mask: /32
    Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
    MTID: 0
    Metric: 20
    Forward Address: 0.0.0.0
    External Route Tag: 0
```

Voici quelques caractéristiques importantes concernant le résultat ci-dessus mentionné ci-dessous :

- Bit P : ce bit est utilisé afin de dire à l'ABR NSSA s'il faut traduire le type 7 en type 5.
- Aucune traduction de type 7/5 signifie bit P = 0.
- Une traduction de type 7/5 signifie bit P = 1.
- Si bit P = 0, alors l'ABR NSSA ne doit pas traduire cette LSA en type 5. Cela se produit quand l'ASBR NSSA est également un ABR NSSA.
- Si le bit P = 1, alors l'ABR NSSA doit traduire cette LSA de type 7 en LSA de type 5. S'il existe plusieurs ABR NSSA, celui qui a l'ID de routeur le plus élevé le fait.

Maintenant, lorsque nous vérifions sur R1, nous constatons que nous préférons les LSA de type 5 à celles de type 7.

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
```

## Base Topology (MTID 0)

OSPF local RIB

Codes: \* - Best, > - Installed in global RIB

LSA: type/LSID/originator

```
*> 192.0.2.100/32, Ext2, cost 20, fwd cost 1, tag 0
  SPF Instance 39, age 00:03:32
    contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
    contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
  Flags: RIB, HiPrio, IntraNonBB
  via 192.168.13.3, GigabitEthernet2 label 1048578
  Flags: RIB
  LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
```

## Scénario 2

### Diagramme du réseau

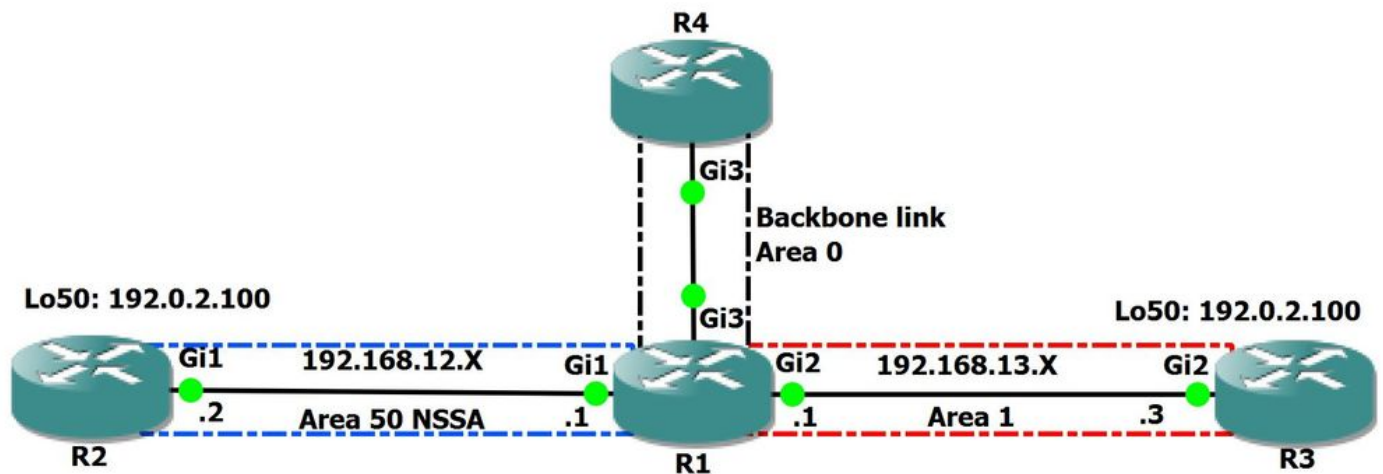


Figure 3

Dans ce scénario, nous examinerons le comportement observé lors de l'utilisation de la RFC 1587 pour le calcul du chemin externe. La conformité RFC 3101 est automatiquement activée sur les périphériques IOS-XE. Pour remplacer la compatibilité RFC 3101 par la compatibilité RFC 1587 pour la sélection de route dans les routeurs ABR (Area Border Routers) de zone non-so-stubby (NSSA), utilisez la commande **compatiblerfc1587** en mode de configuration de routeur ou en mode de configuration de famille d'adresses. Pour restaurer la compatibilité RFC 3101, utilisez la forme **no** de cette commande.

Nous serons intéressés par le préfixe 192.0.2.100/32 qui est redistribué sur R3 et R2. Tout d'abord, nous devons activer la compatibilité RFC 1587 sur R1

```
R1#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
R1(config)#router ospf 1
R1(config-router)#compatible rfc1587

R1#show ip ospf | in RFC
Supports NSSA (compatible with RFC 1587)
```



Une fois que nous avons activé Compatibility RFC 1587 sur R1, nous pouvons vérifier quels chemins se trouvent dans notre base de données et quels LSA sont préférés :

```
R1#show ip ospf database external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Type-5 AS External Link States
```

```
LS age: 115
Options: (No TOS-capability, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 3.3.3.3
LS Seq Number: 80000003
Checksum: 0xBDAD
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 0.0.0.0
  External Route Tag: 0
```

```
R1#show ip ospf database nssa-external
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Type-7 AS External Link States (Area 50)
```

```
LS age: 48
Options: (No TOS-capability, Type 7/5 translation, DC, Upward)
LS Type: AS External Link
Link State ID: 192.0.2.100 (External Network Number )
Advertising Router: 2.2.2.2
LS Seq Number: 80000005
Checksum: 0x2CBF
Length: 36
Network Mask: /32
  Metric Type: 2 (Larger than any link state path)
  MTID: 0
  Metric: 20
  Forward Address: 192.168.12.2
  External Route Tag: 0
```

Maintenant, vérifions ce qu'est LSA préféré sur R1 :

```
R1#show ip ospf rib 192.0.2.100
```

```
OSPF Router with ID (1.1.1.1) (Process ID 1)
  Base Topology (MTID 0)
```

```
OSPF local RIB
Codes: * - Best, > - Installed in global RIB
LSA: type/LSID/originator
```

```
*> 192.0.2.100/32, Ext2, cost 20, fwd cost 1, tag 0
  SPF Instance 44, age 00:01:56
  contributing LSA: 7/192.0.2.100/2.2.2.2 (area 50)
```

```
contributing LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
Flags: RIB, HiPrio, IntraNonBB, PartialSPF
via 192.168.13.3, GigabitEthernet2 label 1048578
Flags: RIB
LSA: 5/192.0.2.100/3.3.3.3
```

La LSA de type 5 est préférée.

Dans le résultat ci-dessus, vous avez peut-être également remarqué que R1 ne traduit pas Type-7 en Type-5, car seules les routes de Type-7 ajoutées à la table de routage sont candidates à la traduction.

## Informations connexes

- [Support technique - Cisco Systems](#)
- [RFC 3101](#)
- [RFC 1587](#)