Dépannage de DHCP dans le VLAN de couche 2 uniquement - Filaire

Table des matières

Introduction

Ce document décrit comment dépanner DHCP pour les terminaux filaires dans un réseau de couche 2 uniquement dans un fabric SD-Access (SDA).

Conditions préalables

Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Transmission IP (Internet Protocol)
- Protocole LISP (Locator/ID Separation Protocol)
- Mode intermédiaire PIM (Protocol Independent Multicast)

Configuration matérielle et logicielle requise

- Commutateurs de la gamme Catalyst 9000
- Catalyst Center Version 2.3.7.9
- Cisco IOS® XE 17.12 et versions ultérieures

Limites

- Une seule limite L2 peut transférer simultanément un VLAN/VNI unique, à moins que des mécanismes robustes de prévention des boucles, tels que FlexLink+ ou des scripts EEM pour désactiver les liaisons, ne soient correctement configurés.

Présentation de L2 uniquement

Aperçu

Dans les déploiements SD-Access classiques, la frontière L2/L3 réside au niveau de la périphérie du fabric (FE), où le FE héberge la passerelle du client sous la forme d'une interface SVI, souvent appelée « passerelle Anycast ». Les VNI de couche 3 (routées) sont établies pour le trafic entre sous-réseaux, tandis que les VNI de couche 2 (commutées) gèrent le trafic intra-sous-réseau. Une configuration homogène sur tous les FE permet une itinérance transparente des clients. Le transfert est optimisé : le trafic intra-sous-réseau (L2) est directement ponté entre les FE, et le trafic inter-sous-réseau (L3) est routé soit entre les FE, soit entre un FE et un noeud périphérique.

Pour les terminaux des fabrics SDA qui nécessitent un point d'entrée réseau strict en dehors du fabric, le fabric SDA doit fournir un canal L2 depuis la périphérie vers une passerelle externe.

Ce concept est analogue aux déploiements de campus Ethernet traditionnels dans lesquels un réseau d’accès de couche 2 se connecte à un routeur de couche 3. Le trafic intra-VLAN reste au sein du réseau L2, tandis que le trafic inter-VLAN est routé par le périphérique L3, qui revient souvent à un VLAN différent sur le réseau L2.

Dans un contexte LISP, le plan de contrôle de site effectue principalement le suivi des adresses MAC et de leurs liaisons MAC-IP correspondantes, à l'instar des entrées ARP traditionnelles. Les pools L2 VNI/L2 uniquement sont conçus pour faciliter l'enregistrement, la résolution et le transfert exclusivement en fonction de ces deux types d'EID. Par conséquent, tout transfert basé sur le protocole LISP dans un environnement de couche 2 uniquement repose uniquement sur les informations MAC et MAC vers IP, il ignore complètement les EID IPv4 ou IPv6. Pour compléter les EID LISP, les pools de couche 2 uniquement dépendent fortement des mécanismes d'inondation et d'apprentissage, similaires au comportement des commutateurs traditionnels. Par conséquent, l'inondation de couche 2 devient un composant critique pour le traitement du trafic de diffusion, de monodiffusion inconnue et de multidiffusion (BUM) dans cette solution, qui nécessite l'utilisation de la multidiffusion sous-jacente. Inversement, le trafic monodiffusion normal est

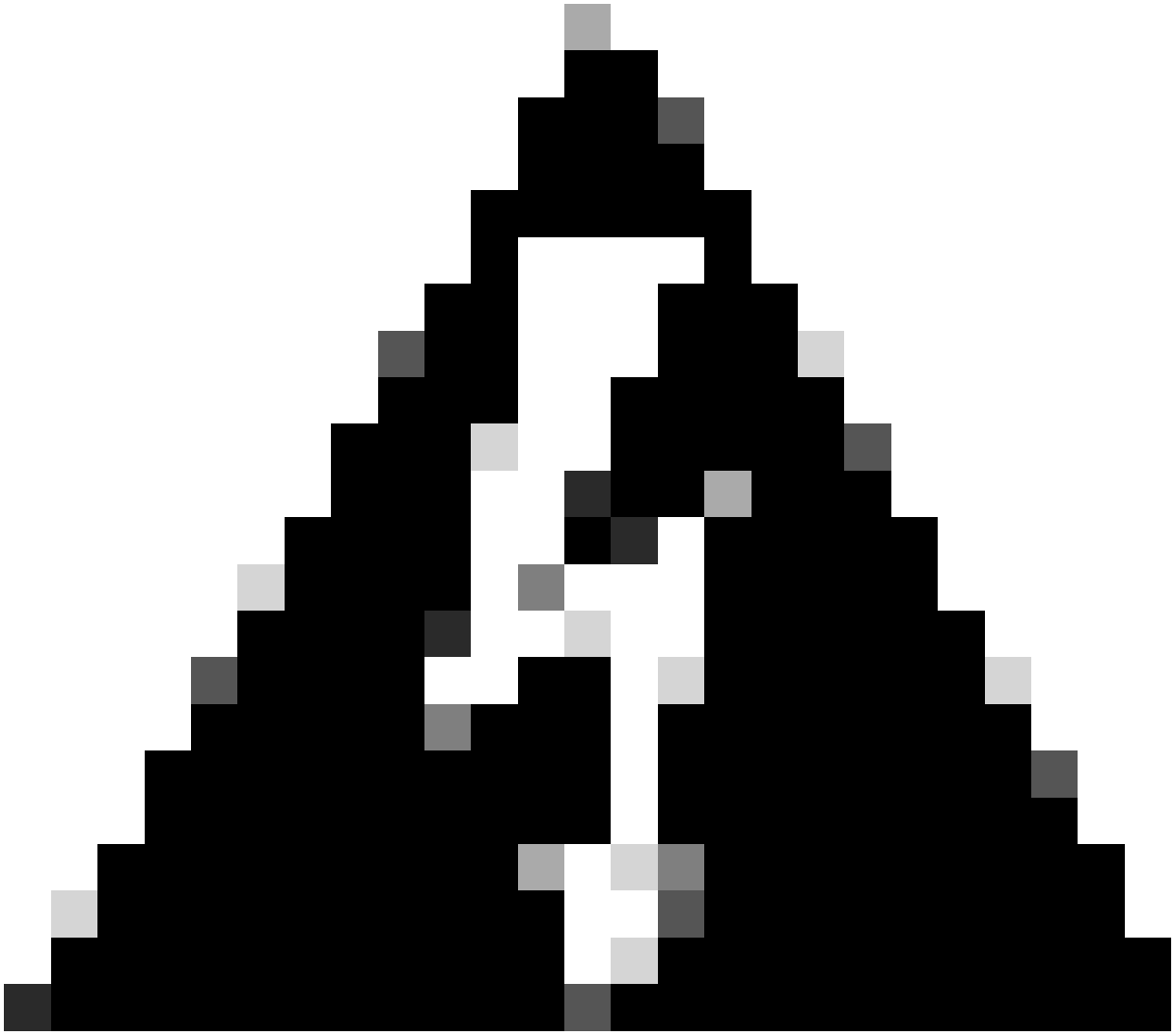
transféré à l'aide de processus de transfert LISP standard, principalement via Map-Caches.

Les périphéries de fabric et la « périphérie L2 » (L2B) gèrent des VNI L2, qui sont mappés aux VLAN locaux (ce mappage est localement significatif pour les périphériques au sein de SDA, ce qui permet à différents VLAN de mapper au même VNI L2 à travers les noeuds). Dans ce cas d'utilisation spécifique, aucune interface SVI n'est configurée sur ces VLAN au niveau de ces noeuds, ce qui signifie qu'il n'y a pas de VNI L3 correspondant.

Changement de comportement DHCP dans les VLAN L2 uniquement

Dans les pools de passerelles Anycast, le protocole DHCP présente un défi, car chaque périphérie du fabric agit comme passerelle pour ses points d'extrémité connectés directement, avec la même adresse IP de passerelle sur tous les FE. Pour identifier correctement la source d’origine d’un paquet DHCP relayé, les FE doivent insérer l’option DHCP 82 et ses sous-options, y compris les informations RLOC LISP. Cela est possible grâce à la surveillance DHCP sur le VLAN client à la périphérie du fabric. La surveillance DHCP a un double objectif dans ce contexte : il facilite l’insertion de l’option 82 et, surtout, empêche le flot de paquets de diffusion DHCP à travers le domaine de pont (VLAN/VNI). Même lorsque l'inondation de couche 2 est activée pour une passerelle Anycast, la surveillance DHCP supprime efficacement le paquet de diffusion à transférer hors de la périphérie du fabric en tant que diffusion.

En revanche, un VLAN de couche 2 uniquement ne possède pas de passerelle, ce qui simplifie l'identification de la source DHCP. Comme les paquets ne sont relayés par aucune périphérie du fabric, les mécanismes complexes d'identification de la source sont inutiles. Sans la surveillance DHCP sur le VLAN L2 uniquement, le mécanisme de contrôle des inondations pour les paquets DHCP est effectivement contourné. Cela permet aux diffusions DHCP d'être transférées via l'inondation de couche 2 vers leur destination finale, qui peut être un serveur DHCP directement connecté à un noeud de fabric ou un périphérique de couche 3 qui fournit la fonctionnalité de relais DHCP.



Avertissement : La fonctionnalité « Multiple IP to MAC » d'un pool L2 Only active automatiquement la surveillance DHCP en mode Bridge VM, qui applique le contrôle de propagation DHCP. Par conséquent, cela rend le pool VNI de couche 2 incapable de prendre en charge DHCP pour ses points d'extrémité.

Multidiffusion Sous-Jacente

Étant donné que DHCP dépend fortement du trafic de diffusion, la diffusion de couche 2 doit être exploitée pour prendre en charge ce protocole. Comme avec tout autre pool activé pour l'inondation de couche 2, le réseau sous-jacent doit être configuré pour le trafic de multidiffusion, en particulier Any-Source-Multicast utilisant PIM Sparse-Mode. Alors que la configuration multicast sous-jacente est automatisée via le workflow d'automatisation LAN, si cette étape a été omise, une configuration supplémentaire est requise (manuelle ou modèle).

- Activez le routage multidiffusion IP sur tous les noeuds (bordures, bords, noeuds intermédiaires, etc.).
- Configurez PIM Sparse-Mode sur l'interface Loopback0 de chaque noeud Border et Edge.

- Activez le mode intermédiaire PIM sur chaque interface IGP (protocole de routage sous-jacent).
- Configurez le point de rendez-vous PIM (RP) sur tous les noeuds (bordures, bords, noeuds intermédiaires), le placement RP sur les bordures est encouragé.
- Vérifiez les voisins PIM, le RP PIM et l'état du tunnel PIM.

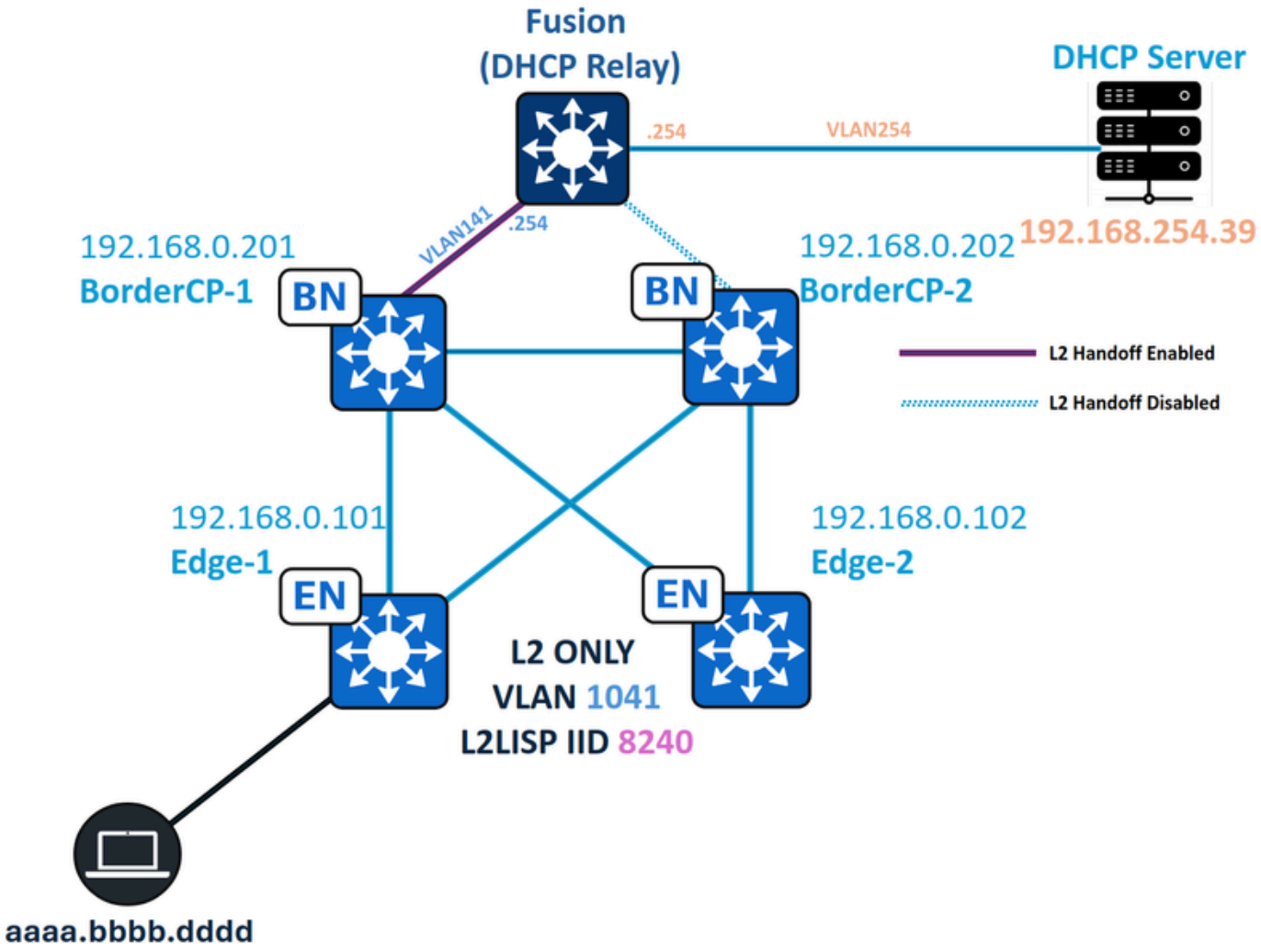
Serveur DHCP à l'intérieur du fabric d'accès SD

Une question de conception courante est de savoir si un serveur DHCP peut être déployé dans un fabric SD-Access. La réponse, en substance, est à la fois oui et non.

La conception validée Cisco officielle recommande que le serveur DHCP soit placé à l'extérieur du fabric, généralement dans le bloc Shared Services. Cependant, si les circonstances nécessitent la connexion physique du serveur DHCP à un noeud de fabric (par exemple, un noeud de périphérie ou de périphérie), la seule méthode prise en charge est via un réseau L2 uniquement. Cela est dû au comportement inhérent des pools de passerelles Anycast, où la surveillance DHCP est activée par défaut. Cela bloque non seulement les offres et accusés de réception DHCP du serveur, mais empêche également le transfert des paquets de détection et de requête DHCP, même lorsqu'ils sont encapsulés dans VXLAN. Alors que la « confiance de surveillance DHCP » sur les ports du serveur DHCP autorise les offres et les accusés de réception, les paquets de détection et de requête ne sont pas transférés selon la même méthode. En outre, la suppression de la surveillance DHCP dans un pool de passerelles Anycast n'est pas une option prise en charge, car Catalyst Center signale une telle déviation de configuration lors de la validation de la conformité.

Inversement, lorsque le serveur DHCP est placé dans un réseau L2 Only, la surveillance DHCP n'est pas appliquée, ce qui permet à tous les paquets DHCP de passer sans inspection ou blocage basé sur des stratégies. Le périphérique réseau en amont du fabric SD-Access (par exemple, un routeur Fusion) est configuré comme passerelle pour le réseau L2 Only, ce qui permet au trafic provenant de plusieurs VRF d'accéder au même serveur DHCP au sein de ce segment L2 Only.

Topologie



Topologie du réseau

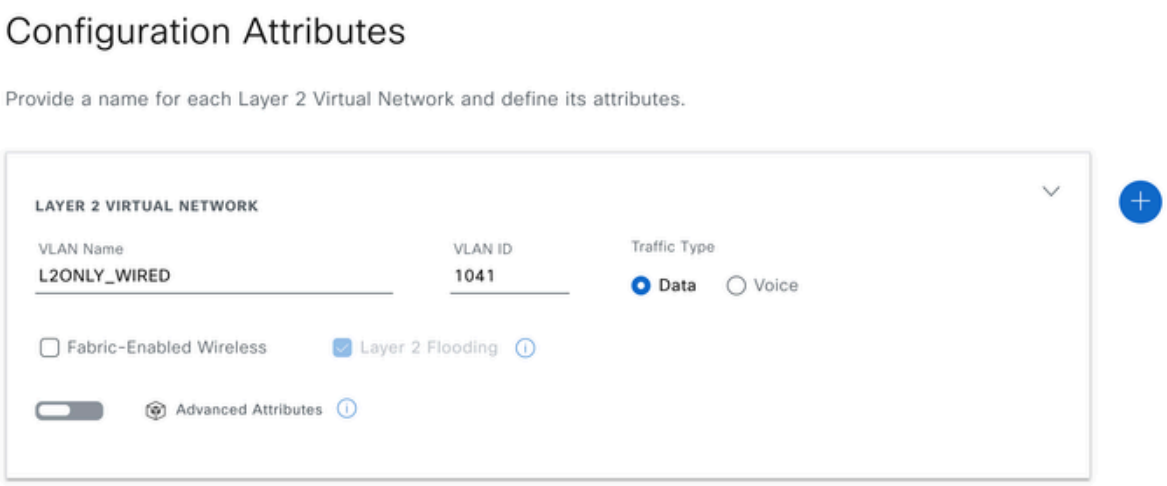
Dans cette topologie :

- 192.168.0.201 et 192.168.0.202 sont des bordures colocalisées pour le site de fabric, BorderCP-1 est la seule bordure avec la fonctionnalité de transfert de couche 2 activée.
- 192.168.0.101 et 192.168.0.102 sont des noeuds de périphérie de fabric
- 192.168.254.39 est le serveur DHCP
- aaaa.bbb.dddd est le point d'extrémité DHCP
- Le périphérique Fusion joue le rôle de relais DHCP pour les sous-réseaux du fabric.

Configuration VLAN L2 uniquement

Déploiement VLAN L2 uniquement à partir de Catalyst Center

Chemin : Catalyst Center / Provisionnement / Site de fabric / Réseaux virtuels de couche 2 / Modifier les réseaux virtuels de couche 2



Configuration L2VNI

Configuration VLAN L2 uniquement - Périphériques du fabric

Le VLAN des noeuds de périphérie de fabric est configuré avec CTS activé, IGMP et IPv6 MLD désactivés et la configuration LISP L2 requise. Ce pool L2 uniquement n'est pas un pool sans fil ; Par conséquent, les fonctionnalités généralement présentes dans les pools sans fil L2 uniquement, telles que RA-Guard, DHCPGuard et Flood Access Tunnel, ne sont pas configurées. Au lieu de cela, l'inondation des paquets ARP est explicitement activée avec "flood arp-nd"

Configuration de la périphérie du fabric (192.168.0.101)

<#root>

```
cts role-based enforcement vlan-list
```

1041

```
vlan
```

1041

name L2ONLY_WIRED

no ip igmp snooping vlan 1041 querier

no ip igmp snooping vlan 1041

no ipv6 mld snooping vlan 1041

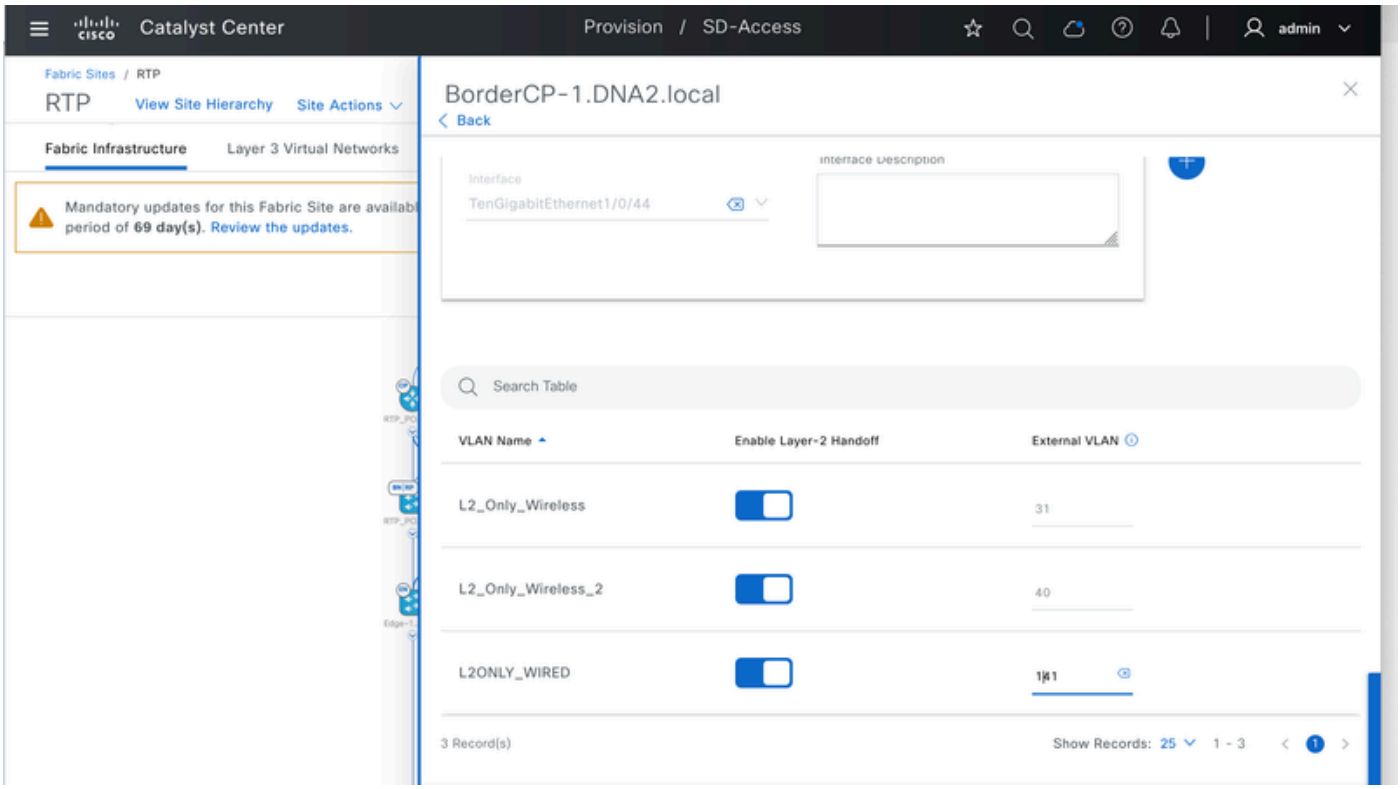
```
router lisp
 instance-id
8240


  remote-rloc-probe on-route-change
  service ethernet


eid-table vlan


1041


   broadcast-underlay
239.0.17.1



flood arp-nd



 flood unknown-unicast


   database-mapping mac locator-set rloc_91947dad-3621-42bd-ab6b-379ecebb5a2b
   exit-service-ethernet
```

Configuration de transfert de couche 2 - Périphérie de fabric

D'un point de vue opérationnel, le serveur DHCP (ou le routeur/relais) est autorisé à être connecté à n'importe quel noeud de fabric, y compris les limites et les bords.

L'utilisation de noeuds en limite pour connecter le serveur DHCP est l'approche recommandée, mais elle nécessite une attention particulière lors de la conception. En effet, la périphérie doit être configurée pour le transfert L2 par interface. Cela permet au pool de fabrics d'être transféré vers le même VLAN qu'au sein du fabric ou vers un autre. Cette flexibilité dans les ID de VLAN entre les périphéries et les bordures de fabric est possible car les deux sont mappés au même ID d'instance LISP de couche 2. Les ports physiques de transfert L2 ne doivent pas être activés simultanément avec le même VLAN pour empêcher les boucles de couche 2 au sein du réseau SD-Access. Pour la redondance, des méthodes telles que StackWise Virtual, FlexLink+ ou des scripts EEM sont nécessaires.

En revanche, la connexion du serveur DHCP ou du routeur de passerelle à une périphérie de fabric ne nécessite aucune configuration supplémentaire.



Configuration de transfert de couche 2

Configuration de la périphérie du fabric (192.168.0.201)

<#root>

```
cts role-based enforcement vlan-list
```

141

```
vlan
```

141

name L2ONLY_WIRED

no ip igmp snooping vlan 141 querier

no ip igmp snooping vlan 141

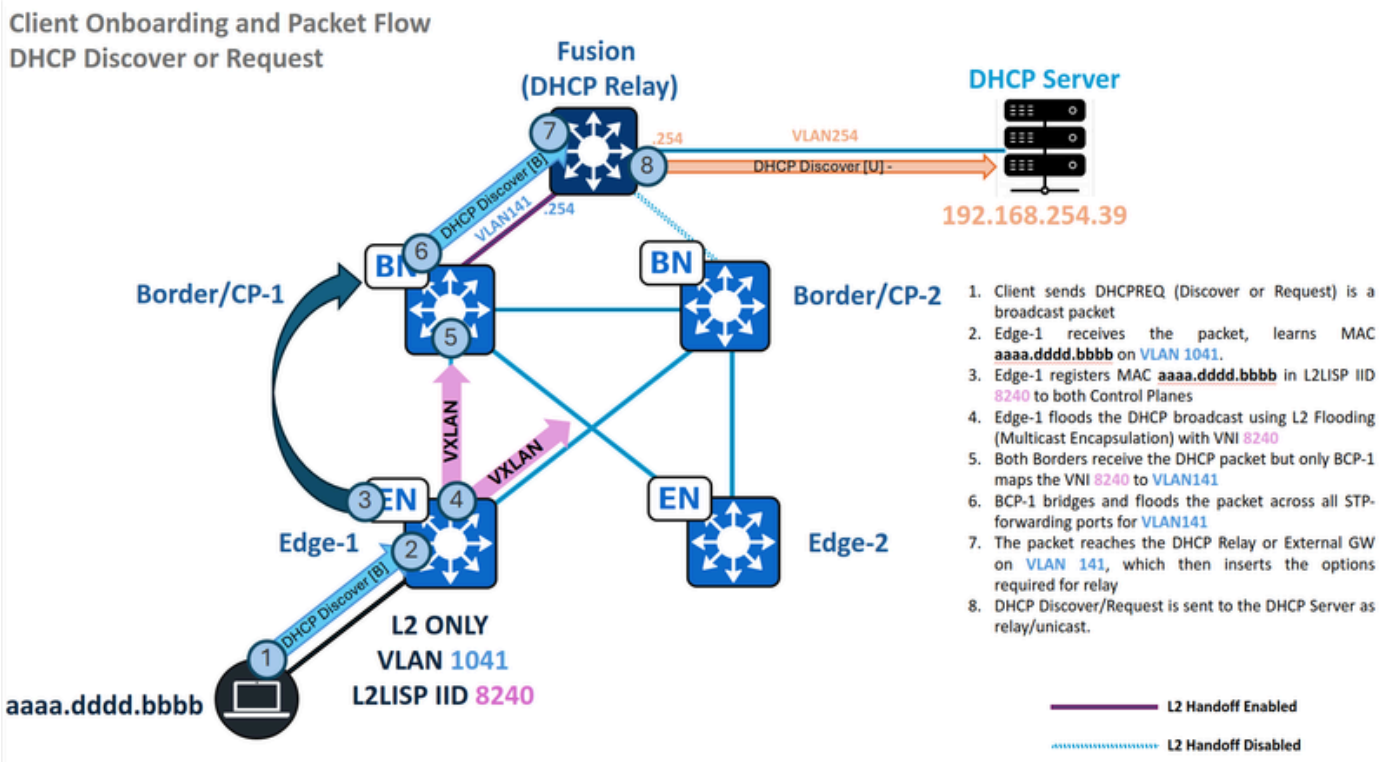
no ipv6 mld snooping vlan 141

```
router lisp
 instance-id
```

```
8240

  remote-rloc-probe on-route-change
  service ethernet

eid-table


vlan 141



 broadcast-underlay 239.0.17.1


   flood arp-nd


   flood unknown-unicast


   database-mapping mac locator-set rloc_91947dad-3621-42bd-ab6b-379ecebb5a2b
   exit-service-ethernet

interface TenGigabitEthernet1/0/44


  switchport mode trunk
```

Flux de trafic DHCP

Détection et requête DHCP - Périphérie



Flux de trafic - Détection et demande DHCP dans L2 uniquement

Apprentissage MAC et enregistrement des terminaux

Lorsque le point d'extrémité aaaa.dddd.bbb envoie une détection ou une requête DHCP (un paquet de diffusion), le noeud Edge doit apprendre l'adresse MAC du point d'extrémité, l'ajouter à sa table d'adresses MAC, puis à la table SISF L2/MAC, et enfin à la base de données L2LISP pour VLAN 1041, mappée à l'instance L2LISP 8240.

<#root>

Edge-1#

show mac address-table interface te1/0/2

```
          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
```

1041

aaaa.dddd.bbbb

DYNAMIC

Te1/0/2

Edge-1#

show vlan id 1041

```
VLAN Name                              Status    Ports
---- --------------------------------- --------- --------------------------------

1041 L2ONLY_WIRED



active

    L2LI0:

8240

, Te1/0/2, Te1/0/17, Te1/0/18, Te1/0/19, Te1/0/20, Ac2, Po1

Edge-1#

show device-tracking database mac | i aaaa.dddd.bbbb|vlan


 MAC                   Interface  vlan       prlvl      state            Time left        Policy
 aaaa.dddd.bbbb        Te1/0/2    1041       NO TRUST   MAC-REACHABLE    123 s            IPDT_POLICY

Edge-1#

show lisp instance-id 8240 dynamic-eid summary | i Name|aaaa.dddd.bbbb


Dyn-EID Name         Dynamic-EID      Interface     Uptime    Last      Pending
Auto-L2-group-

8240



aaaa.dddd.bbbb

   N/A           6d04h     never

0



Edge-1#

show lisp instance-id 8240 ethernet database aaaa.dddd.bbbb


LISP ETR MAC Mapping Database for LISP 0 EID-table

Vlan 1041 (IID 8240)

, LSBs: 0x1
Entries total 1, no-route 0, inactive 0, do-not-register 0

aaaa.dddd.bbbb/48

,

dynamic-eid Auto-L2-group-8240

, inherited from default locator-set rloc_91947dad-3621-42bd-ab6b-379ecebb5a2b
  Uptime: 6d04h, Last-change: 6d04h
  Domain-ID: local
  Service-Insertion: N/A
  Locator        Pri/Wgt  Source     State

 192.168.0.101
```

```
   10/10   cfg-intf   site-self, reachable
  Map-server     Uptime         ACK  Domain-ID

  192.168.0.201

  6d04h

Yes

  0

  192.168.0.202

 6d04h

Yes

  0
```

Si l'adresse MAC du point d'extrémité est correctement apprise et que l'indicateur ACK a été marqué comme "Oui" pour les plans de contrôle de fabric, cette étape est considérée comme terminée.

Pontage de diffusion DHCP dans l'inondation de couche 2

Lorsque la surveillance DHCP est désactivée, les diffusions DHCP ne sont pas bloquées ; au lieu de cela, ils sont encapsulés en multidiffusion pour l'inondation de couche 2. Inversement, l'activation de la surveillance DHCP empêche l'inondation de ces paquets de diffusion.

<#root>

```
Edge-1#

show ip dhcp snooping


Switch DHCP snooping is enabled


Switch DHCP gleaning is disabled
DHCP snooping is configured on following VLANs:
12-13,50,52-53,333,1021-1026
DHCP snooping is operational on following VLANs:

12-13,50,52-53,333,1021-1026


<--

VLAN1041 should not be listed, as DHCP snooping must be disabled in L2 Only pools.


 Proxy bridge is configured on following VLANs:
1024
 Proxy bridge is operational on following VLANs:
1024
<snip>
```

La surveillance DHCP étant désactivée, la détection/requête DHCP utilise l'interface L2LISP0, pontant le trafic via l'inondation L2. Selon la version de Catalyst Center et les bannières de fabric appliquées, les listes d'accès de l'interface L2LISP0 peuvent être configurées dans les deux directions ; Par conséquent, assurez-vous que le trafic DHCP (ports UDP 67 et 68) n'est pas explicitement refusé par les entrées de contrôle d'accès (ACE).

<#root>

interface L2LISP0

 ip access-group

SDA-FABRIC-LISP

in

 ip access-group

SDA-FABRIC-LISP out

Edge-1#

show access-list SDA-FABRIC-LISP

```
Extended IP access list SDA-FABRIC-LISP
    10 deny ip any host 224.0.0.22
    20 deny ip any host 224.0.0.13
    30 deny ip any host 224.0.0.1
```

40 permit ip any any

Utilisez le groupe broadcast-underlay configuré pour l'instance L2LISP et l'adresse IP Loopback0 du périmètre du fabric pour vérifier l'entrée de diffusion de couche 2 (S, G) qui relie ce paquet à d'autres noeuds du fabric. Consultez les tables mroute et mfib pour valider les paramètres tels que l'interface entrante, la liste des interfaces sortantes et les compteurs de transfert.

<#root>

Edge-1#

show ip interface loopback 0 | i Internet

  Internet address is

192.168.0.101/32

Edge-1#

show running-config | se 8240

interface L2LISP0.8240

instance-id 8240

  remote-rloc-probe on-route-change
  service ethernet
   eid-table vlan 1041

 broadcast-underlay 239.0.17.1

Edge-1#

show ip mroute 239.0.17.1 192.168.0.101 | be \(

(192.168.0.101, 239.0.17.1)

, 00:00:19/00:03:17, flags: FT
  Incoming interface:

Null0

, RPF nbr 0.0.0.0

<--

Local S,G IIF must be Null0

  Outgoing interface list:

 TenGigabitEthernet1/1/2

,

Forward

/Sparse, 00:00:19/00:03:10, flags:

<--

1st OIF = Te1/1/2 = Border2 Uplink

 TenGigabitEthernet1/1/1

,

Forward

/Sparse, 00:00:19/00:03:13, flags:

<--

2nd OIF = Te1/1/1 = Border1 Uplink

Edge-1#

show ip mfib 239.0.17.1 192.168.0.101 count

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)
Default
 13 routes, 6 (*,G)s, 3 (*,G/m)s
Group:

239.0.17.1

  Source:

192.168.0.101

,
   SW Forwarding: 1/0/392/0, Other: 1/1/0
   HW Forwarding:

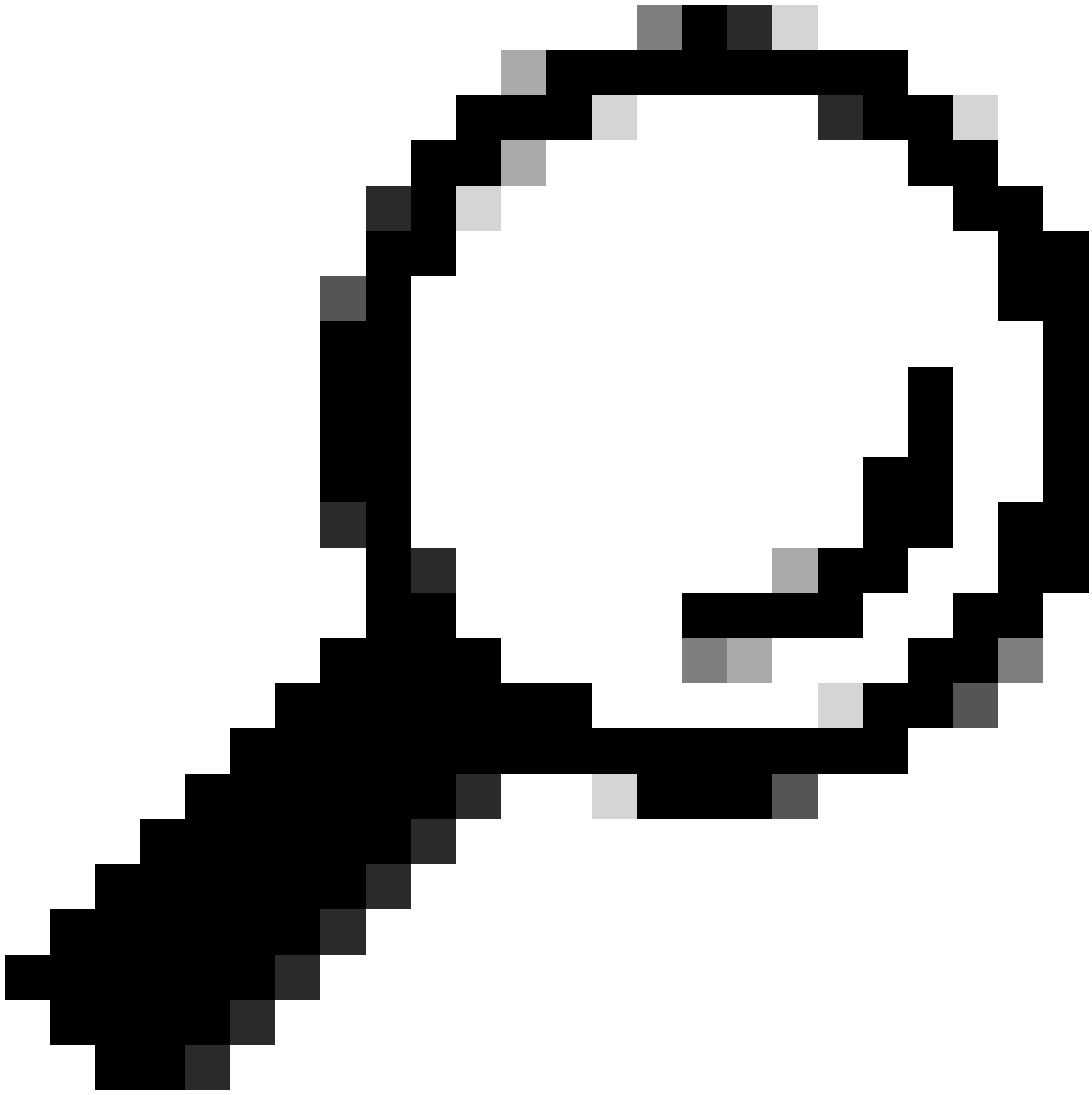
 7

/0/231/0, Other: 0/0/0

<--

HW Forwarding counters (First counter = Pkt Count) must increase

  Totals - Source count: 1, Packet count: 8



Conseil : Si aucune entrée (S, G) n'est trouvée ou si la liste d'interfaces sortantes (OIL) ne contient aucune interface sortante (OIF), cela indique un problème avec la configuration ou l'opération de multidiffusion sous-jacente.

Captures de paquets

Configurez une capture de paquets intégrée simultanée sur le commutateur pour enregistrer à la fois le paquet DHCP entrant du point d’extrémité et le paquet de sortie correspondant pour l’inondation de couche 2. Lors de la capture de paquets, deux paquets distincts doivent être observés : la détection/requête DHCP d'origine et son homologue encapsulé par VXLAN, destinée au groupe sous-jacent (239.0.17.1).

Captures de paquets Fabric Edge (192.168.0.101)

<#root>

monitor capture cap interface TenGigabitEthernet1/0/2 IN   <-- Endpoint Interface

monitor capture cap interface TenGigabitEthernet1/1/1 OUT   <-- One of the OIFs from the multicast rout

monitor capture cap match any
monitor capture cap buffer size 100
monitor capture cap limit pps 1000
monitor capture cap start
monitor capture cap stop

Edge-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb"

<-- aaaa.dddd.bbbb is the endpoint MAC

Starting the packet display .... Press Ctrl + Shift + 6 to exit
   22   2.486991   0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP

356 DHCP Discover

 - Transaction ID 0xf8e

<--

356 is the Length of the original packet

   23   2.487037   0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP

406 DHCP Discover

 - Transaction ID 0xf8e

<--

406 is the Length of the VXLAN encapsulated packet

Edge-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb and vxlan"

Starting the packet display .... Press Ctrl + Shift + 6 to exit
   23   2.487037   0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP

406 DHCP Discover

 - Transaction ID 0xf8e

Edge-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb and vxlan" de

```
Internet Protocol Version 4, Src:
192.168.0.101, Dst: 239.0.17.1  <-- DHCP Discover is encapsulated for Layer 2 Flooding

Internet Protocol Version 4, Src:
0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255
```

Détection et requête DHCP - Frontière L2

Une fois que le périphérique a envoyé les paquets de détection et de requête DHCP via l'inondation de couche 2, encapsulés avec le groupe de diffusion sous-jacente 239.0.17.1, ces paquets sont reçus par la frontière de transfert de couche 2, en particulier Border/CP-1 dans ce scénario.

Pour que cela se produise, Border/CP-1 doit posséder une route de multidiffusion avec le (S, G) de la périphérie, et sa liste d'interfaces sortantes doit inclure l'instance L2LISP du VLAN de transfert de couche 2. Il est important de noter que les bordures de transfert L2 partagent le même ID d'instance L2LISP, même si elles utilisent des VLAN différents pour le transfert.

```
<#root>
BorderCP-1#
show vlan id 141

VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------

141  L2ONLY_WIRED


active
    L2LI0:
8240
, Te1/0/44

BorderCP-1#
show ip mroute 239.0.17.1 192.168.0.101 | be \(


(192.168.0.101, 239.0.17.1)
, 00:03:20/00:00:48, flags: MTA
  Incoming interface:
TenGigabitEthernet1/0/42
, RPF nbr 192.168.98.3
<--
```

Incoming Interface Te1/0/42 is the RPF interface for 192.168.0.101 (Edge RLOC)

  Outgoing interface list:
   TenGigabitEthernet1/0/26, Forward/Sparse, 00:03:20/00:03:24, flags:
    L2LISP0.

8240

, Forward/Sparse-Dense, 00:03:20/00:02:39, flags:

BorderCP-1#

show ip mfib 239.0.17.1 192.168.0.101 count

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)
Default
 13 routes, 6 (*,G)s, 3 (*,G/m)s
Group:

239.0.17.1

  Source:

192.168.0.101

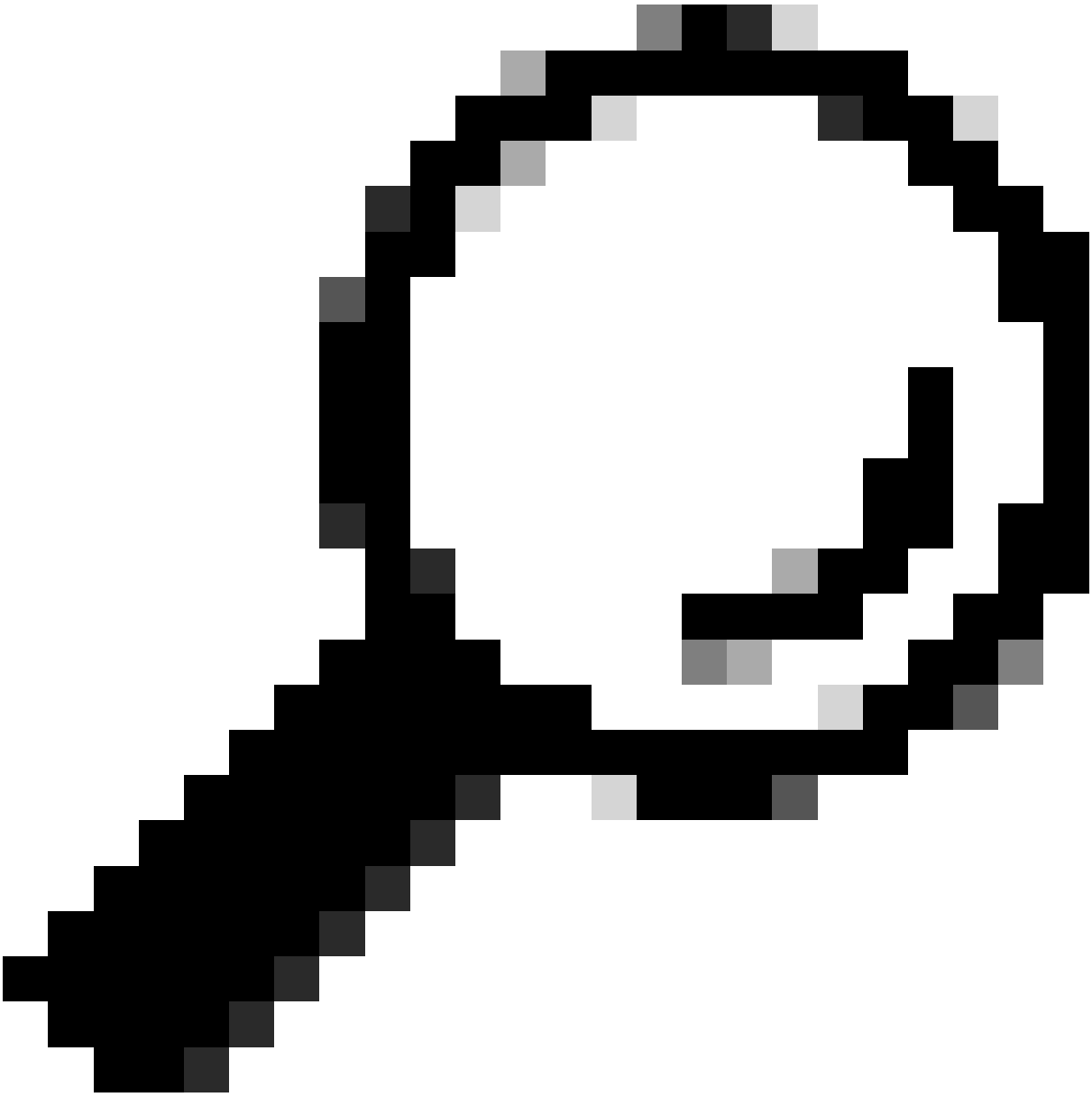
,
   SW Forwarding: 1/0/392/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:

3

/0/317/0, Other: 0/0/0

<-- HW Forwarding counters (First counter = Pkt Count) must increase

  Totals - Source count: 1, Packet count: 4



Conseil : Si une entrée (S, G) est introuvable, cela indique un problème avec la configuration ou l'opération de multidiffusion sous-jacente. Si le L2LISP de l'instance requise n'est pas présent en tant qu'OIF, cela indique un problème avec l'état de fonctionnement UP/DOWN de la sous-interface L2LISP ou l'état d'activation IGMP de l'interface L2LISP.

Comme pour le noeud Périphérie du fabric, assurez-vous qu'aucune entrée de contrôle d'accès ne refuse le paquet DHCP entrant sur l'interface L2LISP0.

<#root>

```
BorderCP-1#
```

show access-list SDA-FABRIC-LISP

```
Extended IP access list SDA-FABRIC-LISP
    10 deny ip any host 224.0.0.22
    20 deny ip any host 224.0.0.13
    30 deny ip any host 224.0.0.1

40 permit ip any any
```

Une fois que le paquet est désencapsulé et placé sur le VLAN correspondant à VNI 8240, sa nature de diffusion indique qu'il est diffusé par tous les ports de transfert du protocole Spanning Tree pour le VLAN 141 de transfert.

```
<#root>

BorderCP-1#

show spanning-tree vlan 141 | be Interface

Interface           Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
------------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------

Te1/0/44

          Desg

FWD

 2000      128.56   P2p
```

La table Device-Tracking confirme que l'interface Te1/0/44, qui se connecte au modem routeur/relais DHCP, doit être un port de transfert STP.

```
<#root>

BorderCP-1#

show device-tracking database address 172.16.141.254 | be Network

   Network Layer Address                  Link Layer Address     Interface  vlan       prlvl      age
ARP

172.16.141.254

f87b.2003.7fc0

Te1/0/44

 141
```

```
       0005       133s       REACHABLE  112 s try 0
```

Captures de paquets

Configurez une capture de paquets intégrée simultanée sur le commutateur pour enregistrer à la fois le paquet DHCP entrant provenant de l'inondation de couche 2 (interface S, G entrante) et le paquet de sortie correspondant vers le relais DHCP. Lors de la capture de paquets, deux paquets distincts doivent être observés : le paquet encapsulé VXLAN de Edge-1 et le paquet désencapsulé qui va au relais DHCP.

Captures de paquets Fabric Border/CP (192.168.0.201)

<#root>

```
monitor capture cap interface TenGigabitEthernet1/0/42 IN    <-- Incoming interface for Edge's S,G Mrout

monitor capture cap interface TenGigabitEthernet1/0/44 OUT   <-- Interface that connects to the DHCP Rel

monitor capture cap match any

monitor capture cap buffer size 100

monitor capture cap start

monitor capture cap stop


BorderCP-1#
show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb"

Starting the packet display ........ Press Ctrl + Shift + 6 to exit

  427  16.695022      0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP
406
 DHCP Discover - Transaction ID 0x2030
<-- 406 is the Lenght of the VXLAN encapsulated packet

  428  16.695053      0.0.0.0 -> 255.255.255.255 DHCP
364
 DHCP Discover - Transaction ID 0x2030
<-- 364 is the Lenght of the VXLAN encapsulated packet
```

Packet 427: VXLAN Encapsulated

BorderCP-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb and vxlan" de

Internet Protocol Version 4, Src:

192.168.0.101, Dst: 239.0.17.1

Internet Protocol Version 4, Src:

0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255

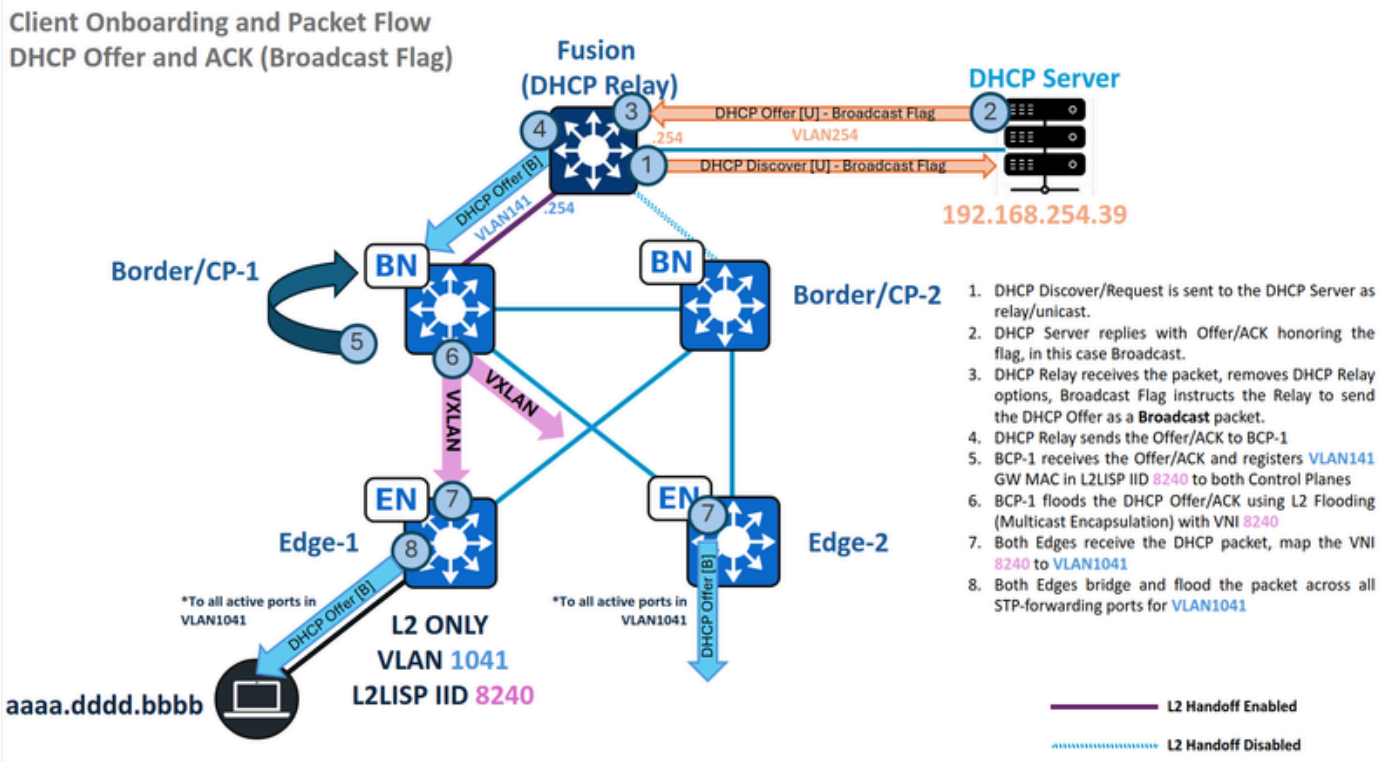
Packet 428: Plain (dot1Q cannot be captured at egress direction)

BorderCP-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb and not vxlan

Internet Protocol Version 4, Src: 0.0.0.0, Dst: 255.255.255.255

Offre DHCP et ACK - Diffusion - Limite L2



Flux de trafic - Offre DHCP de diffusion et ACK dans L2 uniquement

Maintenant que la détection DHCP a quitté le fabric SD-Access, le relais DHCP insère les options de relais DHCP traditionnelles (par exemple, GiAddr/GatewayIPAddress) et transfère le paquet en tant que transmission monodiffusion au serveur DHCP. Dans ce flux, le fabric SD-Access n'ajoute aucune option DHCP spéciale.

Lors de l'arrivée d'une détection/requête DHCP au serveur, ce dernier honore l'indicateur de diffusion ou de monodiffusion intégré. Cet indicateur indique si l'agent de relais DHCP transfère l'offre DHCP au périphérique en aval (nos frontières) en tant que trame de diffusion ou de monodiffusion. Pour cette démonstration, un scénario de diffusion est supposé.

Formation MAC et enregistrement de passerelle

Lorsque le relais DHCP envoie une offre ou un accusé de réception DHCP, le noeud L2BN doit apprendre l'adresse MAC de la passerelle, l'ajouter à sa table d'adresses MAC, puis à la table SISF L2/MAC, et enfin à la base de données L2LISP pour VLAN 141, mappée à l'instance L2LISP 8240.

<#root>

BorderCP-1#

show mac address-table interface te1/0/44

```
          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
```

141

f87b.2003.7fc0

DYNAMIC

Te1/0/44

BorderCP-1#

show vlan id 141

```
VLAN Name                             Status    Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------
```

141

L2ONLY_WIRED

```
               active    L2LIO:
8240
,
Te1/0/44

BorderCP-1#
show device-tracking database mac | i 7fc0|vlan

 MAC                    Interface  vlan       prlvl      state            Time left        Policy

 f87b.2003.7fc0


 Te1/0/44   141
        NO TRUST
 MAC-REACHABLE
    61 s             LISP-DT-GLEAN-VLAN 64
BorderCP-1#
show lisp ins 8240 dynamic-eid summary | i Name|f87b.2003.7fc0

Dyn-EID Name         Dynamic-EID      Interface     Uptime    Last      Pending

Auto-L2-group-8240


f87b.2003.7fc0
 N/A           6d06h     never
  0


BorderCP-1#
show lisp instance-id 8240 ethernet database f87b.2003.7fc0

LISP ETR MAC Mapping Database for LISP 0 EID-table Vlan
141
 (IID
8240
), LSBs: 0x1
Entries total 1, no-route 0, inactive 0, do-not-register 0

f87b.2003.7fc0/48
, dynamic-eid Auto-L2-group-8240, inherited from default locator-set rloc_0f43c5d8-f48d-48a5-a5a8-094b8
```

```
  Uptime: 6d06h, Last-change: 6d06h
  Domain-ID: local
  Service-Insertion: N/A
  Locator        Pri/Wgt  Source     State


 192.168.0.201

  10/10   cfg-intf   site-self, reachable
  Map-server     Uptime         ACK  Domain-ID


192.168.0.201

 6d06h

Yes

  0


192.168.0.202

  6d06h

Yes

  0
```

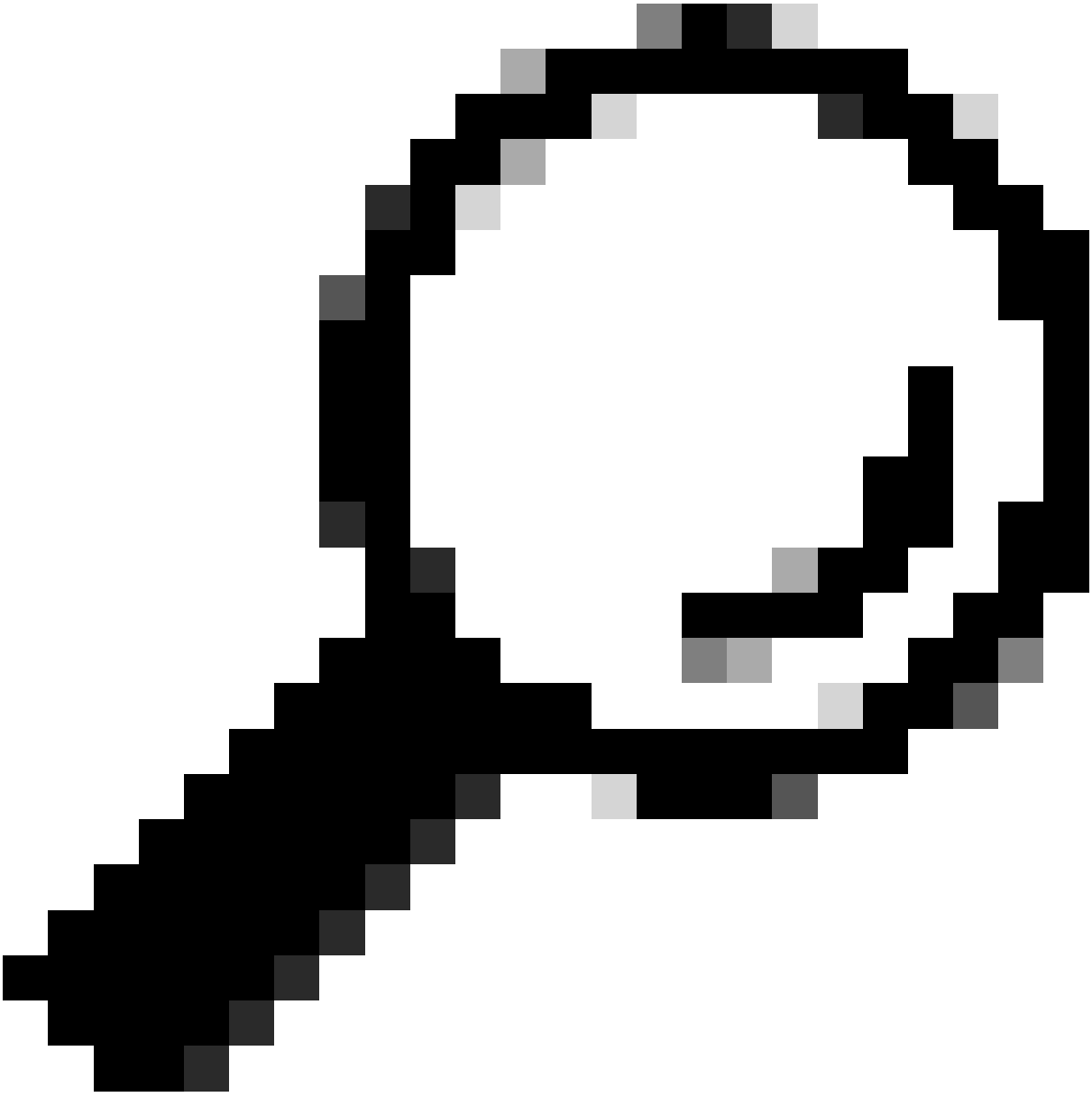
Si l'adresse MAC de la passerelle est correctement apprise et que l'indicateur ACK a été marqué comme "Oui" pour les plans de contrôle de fabric, cette étape est considérée comme terminée.

Pontage de diffusion DHCP dans l'inondation de couche 2

Sans la surveillance DHCP activée, les diffusions DHCP ne sont pas bloquées et sont encapsulées en multidiffusion pour l'inondation de couche 2. Inversement, si la surveillance DHCP est activée, le flux de paquets de diffusion DHCP est empêché.

<#root>

```
BorderCP-1#

show ip dhcp snooping


Switch DHCP snooping is enabled
Switch DHCP gleaning is disabled
DHCP snooping is configured on following VLANs:
1001

DHCP snooping is operational on following VLANs:


1001     <-- VLAN141 should not be listed, as DHCP snooping must be disabled in L2 Only pools.


 Proxy bridge is configured on following VLANs:
none
 Proxy bridge is operational on following VLANs:
none
```



Conseil : Étant donné que la surveillance DHCP n'est pas activée dans l'environnement L2Border, la configuration de l'approbation de surveillance DHCP n'est pas nécessaire.

À ce stade, la validation des listes de contrôle d’accès L2LISP est déjà effectuée sur les deux périphériques.

Utilisez le groupe broadcast-underlay configuré pour l'instance L2LISP et l'adresse IP L2Border Loopback0 pour vérifier l'entrée d'inondation de couche 2 (S, G) qui relie ce paquet à d'autres noeuds de fabric. Consultez les tables mroute et mfib pour valider les paramètres tels que

l'interface entrante, la liste des interfaces sortantes et les compteurs de transfert.

<#root>

```
BorderCP-1#
show ip int loopback 0 | i Internet
  Internet address is
192.168.0.201/32



BorderCP-1#
show run | se 8240

interface L2LISP0.8240

instance-id 8240

  remote-rloc-probe on-route-change
  service ethernet
   eid-table vlan 1041

broadcast-underlay 239.0.17.1



BorderCP-1#
show ip mroute 239.0.17.1 192.168.0.201 | be \(

(
192.168.0.201, 239.0.17.1
), 1w5d/00:02:52, flags: FTA
  Incoming interface:
Null0
, RPF nbr 0.0.0.0
          <-- Local S,G IIF must be Null0

  Outgoing interface list:

 TenGigabitEthernet1/0/42
, Forward/Sparse, 1w3d/00:02:52, flags:
<-- Edge1 Downlink
    TenGigabitEthernet1/0/43
```

, Forward/Sparse, 1w3d/00:02:52, flags:

<-- Edge2 Downlink

BorderCP-1#

show ip mfib 239.0.17.1 192.168.0.201 count

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)
Default
13 routes, 6 (*,G)s, 3 (*,G/m)s
Group:

239.0.17.1

Source:

192.168.0.201

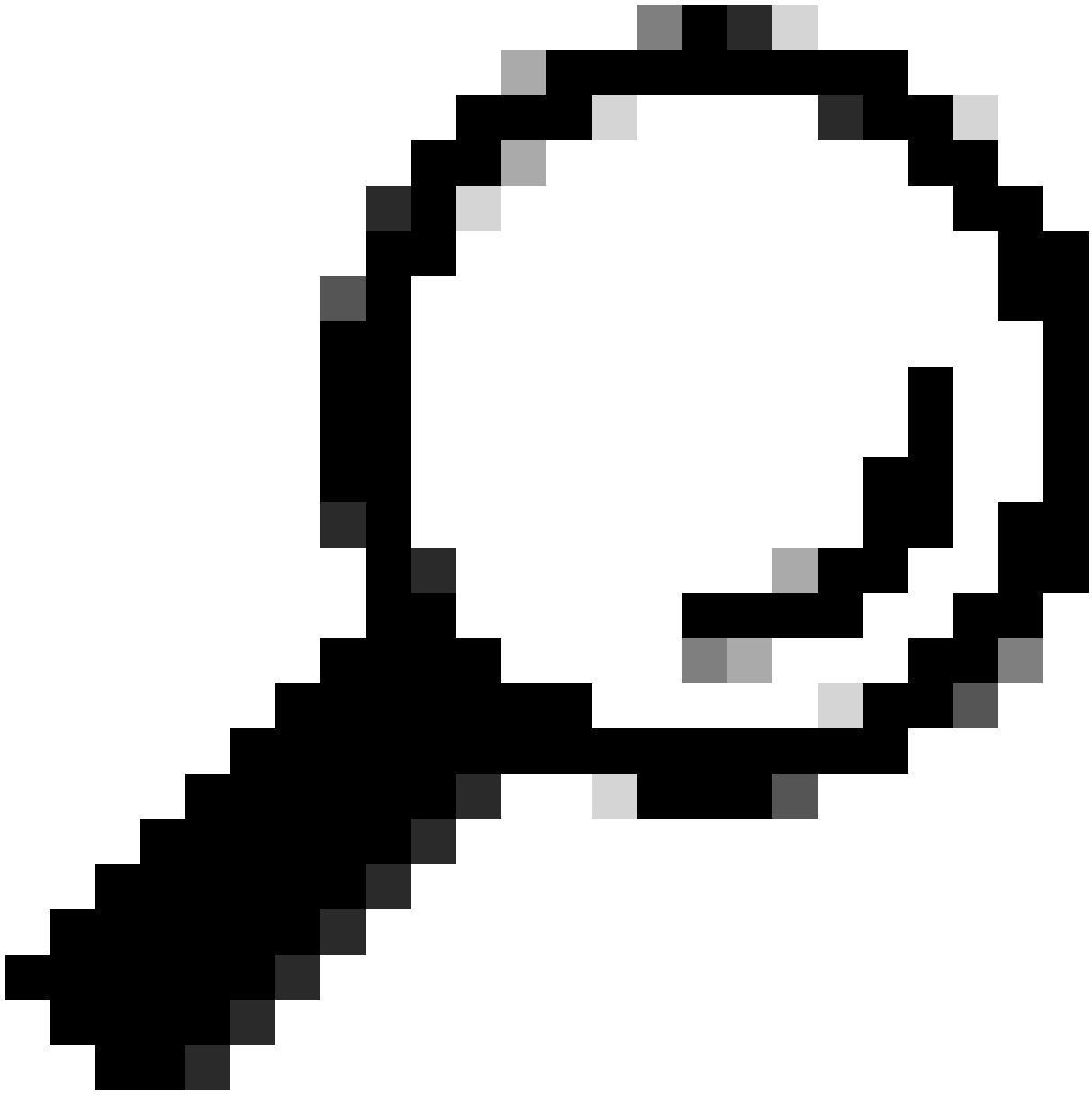
,
SW Forwarding: 1/0/392/0, Other: 1/1/0
HW Forwarding:

92071

/0/102/0, Other: 0/0/0

<-- HW Forwarding counters (First counter = Pkt Count) must increase

Totals - Source count: 1, Packet count: 92071



Conseil : Si aucune entrée (S, G) n'est trouvée ou si la liste d'interfaces sortantes (OIL) ne contient aucune interface sortante (OIF), cela indique un problème avec la configuration ou l'opération de multidiffusion sous-jacente.

Avec ces validations, ainsi que les captures de paquets similaires aux étapes précédentes, cette section est terminée, car l'offre DHCP est transférée en tant que diffusion à tous les périphériques de fabric à l'aide du contenu de la liste d'interfaces sortantes, dans ce cas, à partir des interfaces TenGig1/0/42 et TenGig1/0/43.

Offre DHCP et ACK - Diffusion - Périphérie

Exactement comme dans le flux précédent, vérifiez le L2Border S, G dans le Fabric Edge, où l'interface entrante pointe vers le L2BN et l'OIL contient l'instance L2LISP mappée au VLAN 1041.

<#root>

Edge-1#

show vlan id 1041

VLAN Name   Status   Ports
---- -------------------------------- --------- -------------------------------

1041

L2ONLY_WIRED

active

    L2LIO:

8240

,

Te1/0/2

, Te1/0/17, Te1/0/18, Te1/0/19, Te1/0/20, Ac2, Po1

Edge-1#

show ip mroute 239.0.17.1 192.168.0.201 | be \(

(

192.168.0.201

,

239.0.17.1

), 1w3d/00:01:52, flags: JT
  Incoming interface:

TenGigabitEthernet1/1/2

, RPF nbr 192.168.98.2

<-- IIF Te1/1/2 is the RPF interface for 192.168.0.201 (L2BN RLOC)

  Outgoing interface list:

L2LISP0.8240,

Forward/Sparse-Dense

,

 1w3d/00:02:23, flags:

Edge-1#

show ip mfib 239.0.17.1 192.168.0.201 count

Forwarding Counts: Pkt Count/Pkts per second/Avg Pkt Size/Kilobits per second
Other counts: Total/RPF failed/Other drops(OIF-null, rate-limit etc)
Default
 13 routes, 6 (*,G)s, 3 (*,G/m)s
Group:

239.0.17.1

  Source:

192.168.0.201,

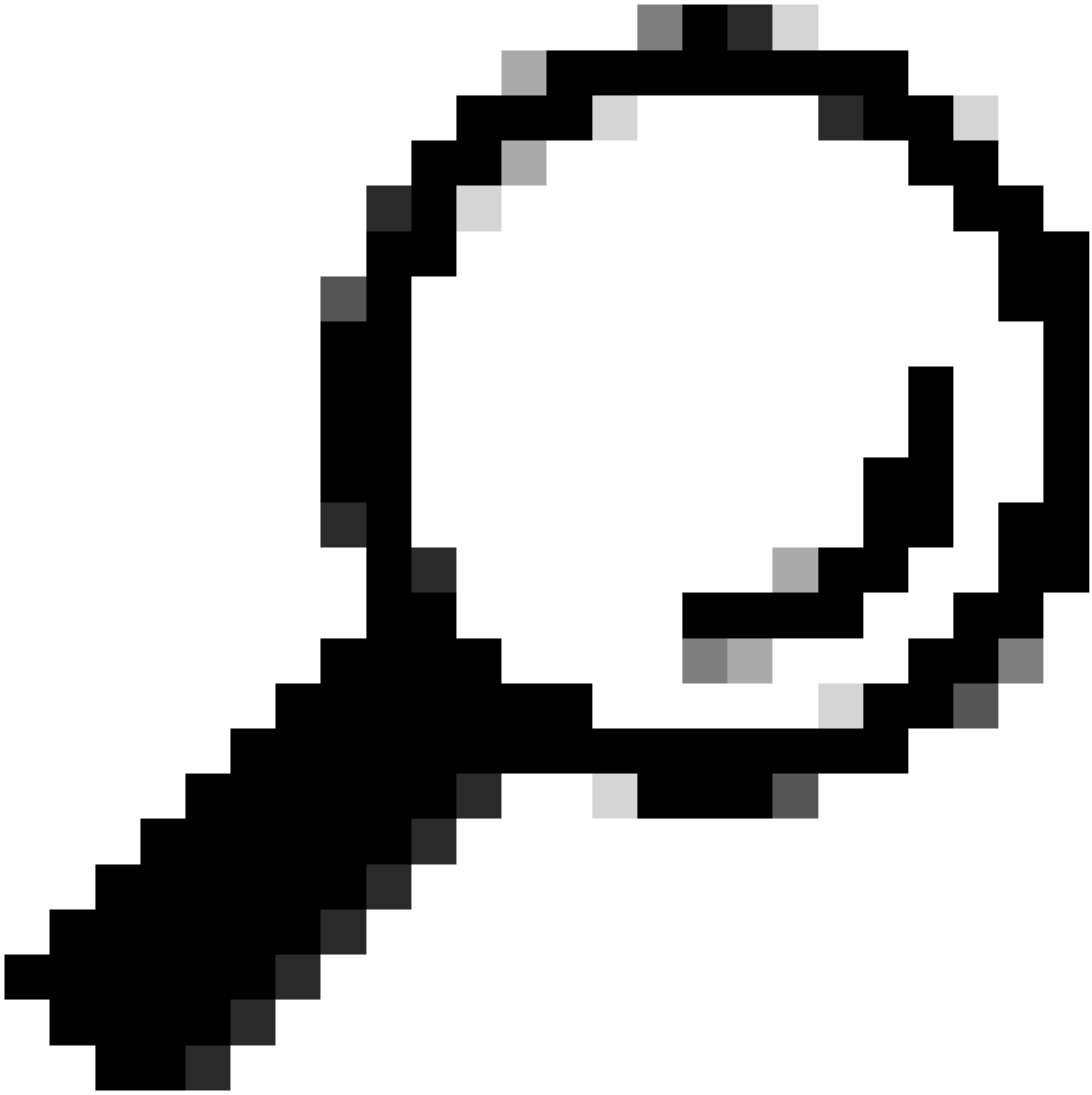
   SW Forwarding: 1/0/96/0, Other: 0/0/0
   HW Forwarding:

76236

/0/114/0, Other: 0/0/0

<-- HW Forwarding counters (First counter = Pkt Count) must increase

  Totals - Source count: 1, Packet count: 4



Conseil : Si une entrée (S, G) est introuvable, cela indique un problème avec la configuration ou l'opération de multidiffusion sous-jacente. Si le L2LISP de l'instance requise n'est pas présent en tant qu'OIF, cela indique un problème avec l'état de fonctionnement UP/DOWN de la sous-interface L2LISP ou l'état d'activation IGMP de l'interface L2LISP.

La validation des listes de contrôle d’accès L2LISP est déjà effectuée sur les deux périphériques.

Une fois que le paquet est désencapsulé et placé sur le VLAN correspondant à VNI 8240, sa nature de diffusion indique qu'il est diffusé par tous les ports de transfert du protocole Spanning Tree pour VLAN1041.

```
Edge-1#
show spanning-tree vlan 1041 | be Interface

Interface           Role Sts Cost      Prio.Nbr Type
------------------- ---- --- --------- -------- --------------------------------

Te1/0/2
         Desg
FWD
 20000     128.2    P2p Edge
Te1/0/17            Desg
FWD
 2000      128.17   P2p
Te1/0/18            Back
BLK
 2000      128.18   P2p
Te1/0/19            Desg
FWD
 2000      128.19   P2p
Te1/0/20            Back
BLK
 2000      128.20   P2p
```

La table d'adresses MAC identifie le port Te1/0/2 comme le port du point d'extrémité, qui est dans l'état FWD par STP, le paquet est diffusé vers le point d'extrémité.

<#root>

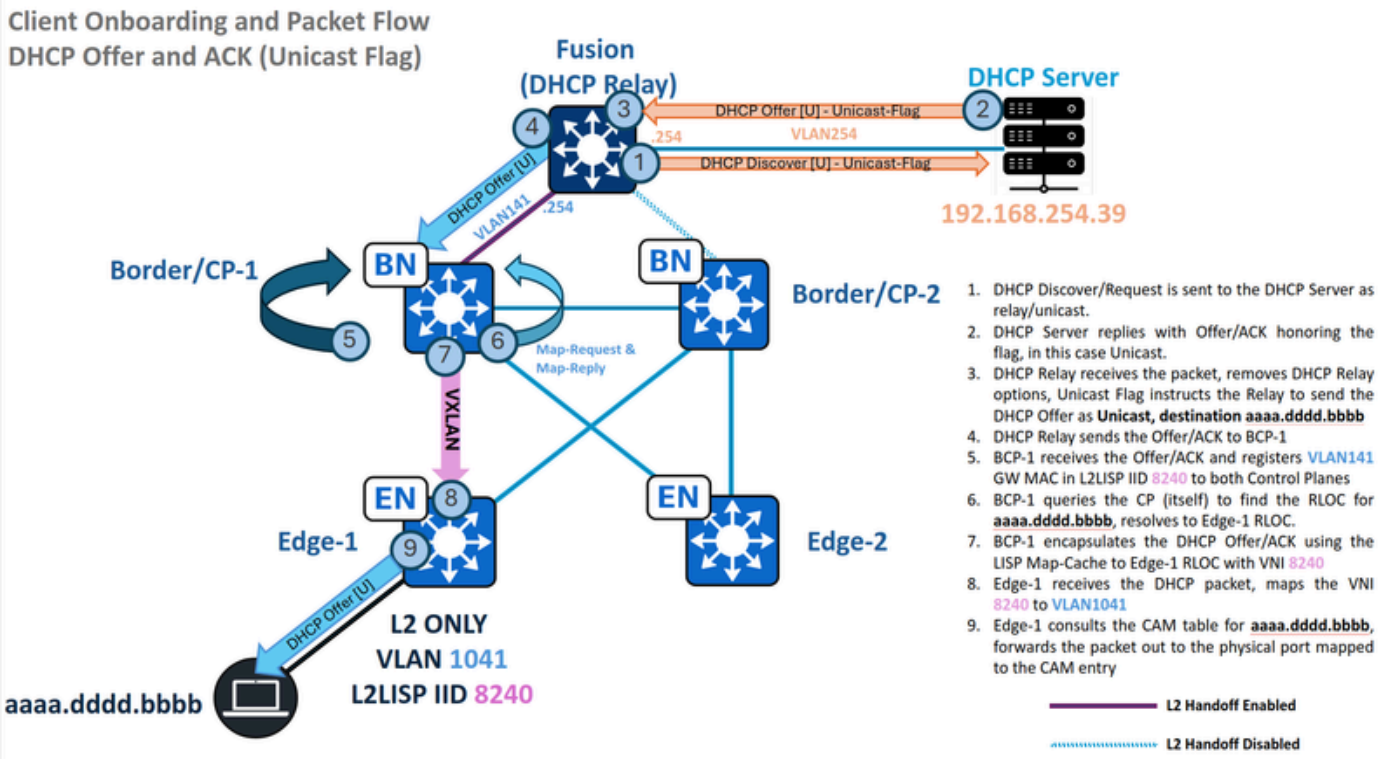
```
Edge-1#
show mac address-table interface te1/0/2

          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----

1041

aaaa.dddd.bbbb
    DYNAMIC
Te1/0/2
```

L'offre DHCP et le processus ACK restent cohérents. Si la surveillance DHCP n'est pas activée, aucune entrée n'est créée dans la table de surveillance DHCP. Par conséquent, l'entrée Device-Tracking pour le point d'extrémité DHCP est générée par le glanage des paquets ARP. Il est également prévu que les commandes telles que « show platform dhcpsnooping client stats » n'affichent aucune donnée, car la surveillance DHCP est désactivée.

<#root>

```
Edge-1#
show device-tracking database interface te1/0/2 | be Network

    Network Layer Address                    Link Layer Address     Interface  vlan       prlvl      ag

ARP


172.16.141.1


 aaaa.dddd.bbbb

       Te1/0/2

1041

       0005       45s        REACHABLE  207 s try 0

Edge-1#
show ip dhcp snooping  binding vlan 1041

MacAddress          IpAddress        Lease(sec)  Type           VLAN  Interface
------------------  ---------------  ----------  -------------  ----  --------------------

Total number of bindings: 0
```

Offre DHCP et ACK - Monodiffusion - Limite L2



Flux de trafic - Offre DHCP monodiffusion et ACK dans L2 uniquement

Ici, le scénario est un peu différent, le point d'extrémité définit l'indicateur de diffusion DHCP comme unset ou "0".

Le relais DHCP n'envoie pas l'offre DHCP/ACK en tant que diffusion, mais en tant que paquet de monodiffusion, avec une adresse MAC de destination dérivée de l'adresse matérielle du client à l'intérieur de la charge utile DHCP. Cela modifie radicalement la façon dont le paquet est géré par le fabric SD-Access, il utilise le Map-Cache L2LISP pour transférer le trafic, et non la méthode d'encapsulation multicast de diffusion de couche 2.

Capture de paquets Fabric Border/CP (192.168.0.201) : Offre DHCP entrante

<#root>

```
BorderCP-1#

show monitor capture cap buffer display-filter "bootp.type==1 and dhcp.hw.mac_addr==aaaa.dddd.bbbb" deta


Dynamic Host Configuration Protocol (

Discover

)
    Message type: Boot Request (1)
    Hardware type: Ethernet (0x01)
    Hardware address length: 6
    Hops: 0
    Transaction ID: 0x00002030
    Seconds elapsed: 0

    Bootp flags: 0x0000, Broadcast flag (Unicast)
```

```
        0... .... .... .... = Broadcast flag: Unicast


        .000 0000 0000 0000 = Reserved flags: 0x0000
    Client IP address: 0.0.0.0
    Your (client) IP address: 0.0.0.0
    Next server IP address: 0.0.0.0
    Relay agent IP address: 0.0.0.0


Client MAC address: aa:aa:dd:dd:bb:bb (aa:aa:dd:dd:bb:bb)
```

Dans ce scénario, l'inondation de couche 2 est utilisée exclusivement pour la détection/les demandes, tandis que les offres/accusés de réception sont transférés via des caches de mappage L2LISP, ce qui simplifie le fonctionnement global. Conformément aux principes de transmission de monodiffusion, la périphérie L2 interroge le plan de contrôle pour obtenir l'adresse MAC de destination (aaaa.dddd.bbb). En supposant que l'apprentissage MAC et l'enregistrement des points d'extrémité sur la périphérie du fabric ont réussi, cet ID de point d'extrémité (EID) est enregistré sur le plan de contrôle.

<#root>

```
BorderCP-1#

show

 lisp instance-id 8240 ethernet server aaaa.dddd.bbbb


LISP Site Registration Information
Site name: site_uci
Description: map-server configured from Catalyst Center
Allowed configured locators: any
Requested EID-prefix:
  EID-prefix:

aaaa.dddd.bbbb/48

 instance-id

8240


    First registered:     00:36:37
    Last registered:      00:36:37
    Routing table tag:    0
    Origin:               Dynamic, more specific of any-mac
    Merge active:         No
    Proxy reply:          Yes
    Skip Publication:     No
    Force Withdraw:       No
    TTL:                  1d00h
    State:                complete
    Extranet IID:         Unspecified

    Registration errors:
```

```
      Authentication failures:   0


      Allowed locators mismatch: 0



 ETR 192.168.0.101:51328

, last registered 00:36:37, proxy-reply, map-notify
                             TTL 1d00h, no merge, hash-function sha1
                             state complete, no security-capability
                             nonce 0x1BF33879-0x707E9307
                             xTR-ID 0xDEF44F0B-0xA801409E-0x29F87978-0xB865BF0D
                             site-ID unspecified
                             Domain-ID 1712573701
                             Multihoming-ID unspecified
                             sourced by reliable transport
      Locator        Local  State      Pri/Wgt  Scope


 192.168.0.101  yes    up          10/10   IPv4 none
```

Après la requête du Border au Control Plane (local ou distant), la résolution LISP établit une entrée Map-Cache pour l'adresse MAC du point d'extrémité.

```
<#root>

BorderCP-1#

show lisp instance-id 8240 ethernet map-cache aaaa.dddd.bbbb


LISP MAC Mapping Cache for LISP 0 EID-table Vlan

141

 (IID

8240

), 1 entries


aaaa.dddd.bbbb/48

, uptime: 4d07h, expires: 16:33:09,

via map-reply

,

complete

, local-to-site
  Sources: map-reply
  State: complete, last modified: 4d07h, map-source: 192.168.0.206
  Idle, Packets out: 46(0 bytes), counters are not accurate (~ 00:13:12 ago)
  Encapsulating dynamic-EID traffic
```

```
  Locator        Uptime    State  Pri/Wgt     Encap-IID

  192.168.0.101
 4d07h     up      10/10        -
```

Une fois le RLOC résolu, l'offre DHCP est encapsulée en monodiffusion et envoyée directement à Edge-1 à l'adresse 192.168.0.101, en utilisant VNI 8240.

<#root>

```
BorderCP-1#
show mac address-table address aaaa.dddd.bbbb

          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----

141

 aaaa.dddd.bbbb

CP_LEARN

L2LI0

BorderCP-1#
show platform software fed switch active matm macTable vlan 141 mac aaaa.dddd.bbbb

VLAN   MAC                  Type  Seq# EC_Bi  Flags  machandle      siHandle        riHandle         di
-------------------------------------------------------------------------------------------------------

141    aaaa.dddd.bbbb
  0x1000001    0      0    64  0x718eb5271228  0x718eb52b4d68  0x718eb52be578   0x0            0     10
 RLOC 192.168.0.101
adj_id 747  No
BorderCP-1#
show ip route 192.168.0.101
```

```
Routing entry for 192.168.0.101/32
  Known via "
```

isis

```
", distance 115, metric 20, type level-2
  Redistributing via isis, bgp 65001T
  Advertised by bgp 65001 level-2 route-map FABRIC_RLOC
  Last update from 192.168.98.3 on TenGigabitEthernet1/0/42, 1w3d ago
  Routing Descriptor Blocks:
  * 192.168.98.3, from 192.168.0.101, 1w3d ago,
```

via TenGigabitEthernet1/0/42

```
      Route metric is 20, traffic share count is 1
```

Avec la même méthodologie que dans les sections précédentes, capturez le trafic entrant du relais DHCP et vers l'interface de sortie RLOC pour observer l'encapsulation VXLAN en monodiffusion vers le RLOC Edge.

Offre DHCP et ACK - monodiffusion - périphérie

Le périphérique reçoit l'offre DHCP/ACK de monodiffusion de la périphérie, désencapsule le trafic et consulte sa table d'adresses MAC pour déterminer le port de sortie correct. Contrairement aux offres/accusés de réception de diffusion, le noeud Périphérie transfère le paquet uniquement vers le port spécifique où le point d'extrémité est connecté, plutôt que de l'inonder vers tous les ports.

La table d'adresses MAC identifie le port Te1/0/2 comme étant notre port client, qui est dans l'état FWD par STP, le paquet est transféré au point d'extrémité.

<#root>

```
Edge-1#
```

show mac address-table interface te1/0/2

```
          Mac Address Table
-------------------------------------------
Vlan    Mac Address       Type        Ports
----    -----------       --------    -----
```

1041

aaaa.dddd.bbbb

```
    DYNAMIC
```

Te1/0/2

L'offre DHCP et le processus ACK restent cohérents. Si la surveillance DHCP n'est pas activée, aucune entrée n'est créée dans la table de surveillance DHCP. Par conséquent, l'entrée Device-Tracking pour le point d'extrémité activé par DHCP est générée par les paquets ARP glanés. Il est également prévu que les commandes telles que « show platform dhcpsnooping client stats » n'affichent aucune donnée, car la surveillance DHCP est désactivée.

<#root>

```
Edge-1#
show device-tracking database interface te1/0/2 | be Network

    Network Layer Address                    Link Layer Address     Interface  vlan       prlvl      ag

ARP


172.16.141.1


 aaaa.dddd.bbbb

       Te1/0/2

1041

       0005       45s        REACHABLE  207 s try 0

Edge-1#
show ip dhcp snooping  binding vlan 1041

MacAddress          IpAddress        Lease(sec)  Type           VLAN  Interface
------------------  ---------------  ----------  -------------  ----  --------------------

Total number of bindings: 0
```

Il est essentiel de noter que le fabric SD-Access n'influence pas l'utilisation de l'indicateur de monodiffusion ou de diffusion, car il s'agit uniquement d'un comportement de point d'extrémité. Bien que cette fonctionnalité puisse être remplacée par le relais DHCP ou par le serveur DHCP lui-même, les deux mécanismes sont essentiels pour un fonctionnement DHCP transparent dans un environnement L2 uniquement : Inondation de couche 2 avec multidiffusion sous-jacente pour les offres/accusés de réception de diffusion et enregistrement correct des terminaux dans le plan de contrôle pour les offres/accusés de réception de monodiffusion.

À propos de cette traduction
Cisco a traduit ce document en traduction automatisée vérifiée par une personne dans le cadre d'un service mondial permettant à nos utilisateurs d'obtenir le contenu d'assistance dans leur propre langue.

Il convient cependant de noter que même la meilleure traduction automatisée ne sera pas aussi précise que celle fournie par un traducteur professionnel.