# Configurer et vérifier le fonctionnement de la bande du Wi-Fi 6E et la connectivité du client

# Table des matières

## Introduction Conditions préalables Exigences Composants utilisés Informations générales Sécurité Wi-Fi 6E Points d'accès Cisco Catalyst Wi-Fi 6E Configurer Diagramme du réseau Configurations Vérifier Changements de balise Vérification BSSID (Multiple Basic Service Set Identifier) Configuration du profil multi-BSSID (GUI) Configuration du profil multi-BSSID (CLI) Configuration de Multi-BSSID dans le profil RF (GUI) Configuration de Multi-BSSID dans le profil RF (CLI) Création de plusieurs SSID **Vérification** Détection de point d'accès par clients sans fil hors bande En Bande **FILS** Configuration des trames de détection FILS dans le profil RF (GUI) Configuration des trames de détection FILS dans le profil RF (CLI) **Vérification** <u>RPU</u> Configurer la réponse de la sonde de diffusion dans le profil RF (GUI) Configuration de la réponse de la sonde de diffusion dans le profil RF (CLI) Vérification COPS Configuration des canaux d'analyse préférés dans le profil RF (GUI) Configuration des canaux d'analyse préférés dans le profil RF (CLI) **Vérification** Pilotage client 6 GHz Configuration du pilotage du client 6 GHz en mode de configuration globale (GUI) Configuration du pilotage du client 6 GHz en mode de configuration globale (CLI)

Configuration du pilotage du client 6 GHz sur le WLAN (GUI)

Configurer le pilotage du client 6 GHz sur le WLAN (CLI)

**Vérification** 

# Introduction

Ce document décrit comment configurer le fonctionnement de la bande Wi-Fi 6E et à quoi s'attendre pour les différentes plateformes

# Conditions préalables

# Exigences

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- Contrôleurs LAN sans fil Cisco (WLC) 9800
- Points d'accès Cisco prenant en charge le Wi-Fi 6E.
- Norme IEEE 802.11ax.
- Outils réseau : Wireshark

# Composants utilisés

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

- WLC 9800-CL avec Cisco IOS® XE 17.9.3.
- AP C9136, CW9162 et CW9166.
- Clients Wi-Fi 6E :
  - Carte Lenovo X1 Carbon Gen11 avec Intel AX211 Wi-Fi 6 et 6E avec pilote version 22.200.2(1).
  - Adaptateur Wi-Fi 6 et 6E Netgear A8000 avec pilote v1(0.0.108);
  - Téléphone portable Pixel 6a avec Android 13 ;
  - Téléphone portable Samsung S23 avec Android 13.
- Wireshark v4.0.6

The information in this document was created from the devices in a specific lab environment. All of the devices used in this document started with a cleared (default) configuration. Si votre réseau est en ligne, assurez-vous de bien comprendre l'incidence possible des commandes.

# Informations générales

Il est important de savoir que le Wi-Fi 6E n'est pas une norme entièrement nouvelle, mais une extension. À sa base, le Wi-Fi 6E est une extension de la norme sans fil Wi-Fi 6 (802.11ax) dans la bande de radiofréquences de 6 GHz.

Le Wi-Fi 6E repose sur le Wi-Fi 6, qui est la dernière génération de la norme Wi-Fi, mais seuls les périphériques et applications Wi-Fi 6E peuvent fonctionner dans la bande 6 GHz.

Le spectre 6 GHz étant nouveau et n'acceptant que les périphériques Wi-Fi 6E, il ne présente aucun des anciens problèmes qui encombrent les réseaux actuels.

Il offre de meilleurs avantages :

• Capacité : aux États-Unis, selon la définition de la FCC, il existe un spectre supplémentaire de 1 200 MHz ou 59 nouveaux canaux. La nouvelle bande 6 GHz utilise quatorze canaux 80 MHz et sept canaux 160 MHz. D'autres pays peuvent attribuer des fréquences différentes pour le WiFi 6E. Consultez la section <u>Pays autorisant le Wi-Fi dans 6 GHz (Wi-Fi 6E)</u> pour obtenir des informations mises à jour sur l'adoption du Wi-Fi 6E par les pays.

• Fiabilité : Wi-Fi 6E fournit une nouvelle norme de fiabilité et de prévisibilité des connexions qui réduit l'écart entre les connexions sans fil et filaires. Les périphériques Wi-Fi 1 (802.11b) à Wi-Fi 6 (802.11ax) ne sont pas pris en charge sur 6 GHz.

• Sécurité : Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3) est une exigence obligatoire pour le réseau Wi-Fi 6E et sécurise le réseau mieux que jamais. Et comme seuls les produits Wi-Fi 6 doivent utiliser ce réseau, il n'y a pas de problèmes de sécurité hérités à traiter. WPA3 fournit de nouveaux algorithmes d'authentification et de cryptage pour les réseaux et fournit des correctifs pour les problèmes qui n'ont pas été détectés par WPA2. Il met également en oeuvre une couche de protection supplémentaire contre les attaques de désauthentification et de désassociation.

#### 6 GHz Band – Total Spectrum 1200 MHz



#### 5 GHz Band - Total Spectrum 500 MHz (180 MHz without DFS)



#### 2.4 GHz Band – Total Spectrum 80 MHz



Comparaison du spectre et des canaux Wi-Fi 2,4, 5 et 6 GHz

Pour plus d'informations sur le Wi-Fi 6E, consultez notre <u>livre blanc Wi-Fi 6E : le prochain grand</u> <u>chapitre du Wi-Fi</u>.

Le Wi-Fi 6E fait l'objet de diverses modifications et de diverses opérations de gestion. Dans la section Vérification de ce document, vous trouverez une petite description de certaines de ces améliorations, accompagnée d'une vérification dans l'environnement réel.

# Sécurité Wi-Fi 6E

Le Wi-Fi 6E renforce la sécurité grâce à la norme Wi-Fi Protected Access 3 (WPA3) et au cryptage sans fil opportuniste (OWE) et il n'y a pas de rétrocompatibilité avec la sécurité Open et WPA2.

WPA3 et Enhanced Open Security sont désormais obligatoires pour la certification Wi-Fi 6E et Wi-Fi 6E nécessite également la technologie Protected Management Frame (PMF) dans les points d'accès et les clients.

Lors de la configuration d'un SSID 6 GHz, certaines exigences de sécurité doivent être respectées :

- Sécurité WPA3 L2 avec OWE, SAE ou 802.1x-SHA256
- trame de gestion protégée activée ;
- Toute autre méthode de sécurité de couche 2 n'est pas autorisée, c'est-à-dire qu'aucun mode mixte n'est possible.

Pour en savoir plus sur les informations détaillées sur la mise en oeuvre de WPA3 dans les WLAN Cisco, y compris la matrice de compatibilité de sécurité client, n'hésitez pas à consulter le <u>Guide</u> <u>de déploiement de WPA3</u>.

## Points d'accès Cisco Catalyst Wi-Fi 6E



Points d'accès Wi-Fi 6E

# Configurer

Cette section présente la configuration WLAN de base. Plus loin dans le document, il est montré comment configurer chaque élément Wi-Fi 6E et comment vérifier la configuration et le comportement attendu.

# Diagramme du réseau



Diagramme du réseau

# Configurations

Dans ce document, la configuration de sécurité de base WLAN initiale est WPA3+AES+SAE avec H2E, comme illustré ci-dessous :

#### Edit WLAN

wr2 Layer3 AAA		<u>۱</u>	
O WPA + WPA2 O WPA2 + WPA3	• WPA3	O Static WEP	O None
MAC Filtering O	-	,	
Lobby Admin Access			
NPA Parameters	Fast	fransition	
Poley Diley	Sun	6	Desabled •
GTX WPA3 Randomize Policy	Over Over	the DS	0
Transition O Disable	Reas	sociation Timeout *	20
GCMP128 GCMP256 Protected Management Frame		4 0 VE 0 2.1x- A256	FT + SAE 0 FT + 802.1x 0
PMF Require	ы • °	- Basica	
Association Comeback Timer* 1		a Herrier.	*
SA Query Time* 200	Re	transmit Timeout*	400
	PS	K Format	ASCI •
	PS	к Туре	Unencrypted •
	Pro	e-Shared Key*	
	SA	E Password Demort O	Hash to Element O.S.

La configuration WLAN et l'envoi aux points d'accès s'effectuent comme indiqué dans la section : <u>How to Configure WLANs</u> from the Cisco Catalyst 9800 Series Wireless Controller Software Configuration Guide, Cisco IOS® XE Cupertino 17.9.x.

Le WLAN est mappé à un profil de stratégie commuté localement avec une stratégie de commutation et d'authentification, comme illustré ci-dessous :

R

Edit Policy Profile										
A Disabling a Policy or configuring it in 'Enabled' state, will result in loss of connectivity for clients associated with this Policy profile.										
General Access Policies QOS and AVC Mobility Advanced										
Name* VLAN Switching Policy										
Description ProductionPolicy Central Switching DISABLED										
Status Central Authentication DISABLED										
Passive Client DISABLED Central DHCP DISABLED										
IP MAC Binding ENABLED Flex NAT/PAT ISABLED										

# Vérifier

Référez-vous à cette section pour vous assurer du bon fonctionnement de votre configuration.

La section de vérification est divisée en nouvelles modifications ou caractéristiques introduites et observations par type de client, le cas échéant.

Il existe une section Configuration et vérification par fonctionnalité.

Lors de ces tests et vérifications, les captures en direct (OTA) ont été effectuées avec un point d'accès en mode renifleur.

Vous pouvez consulter cet article pour trouver comment configurer un AP en mode renifleur : <u>AP</u> <u>Catalyst 91xx en mode renifleur</u>.

# Changements de balise

Les balises existent toujours sur le Wi-Fi 6E et sont envoyées toutes les 100 ms par défaut, mais elles sont légèrement différentes des balises Wi-Fi 6 (2,4 GHz ou 5 GHz). Dans le Wi-Fi 6, la balise contient des éléments d'information HT et VHT, mais dans le Wi-Fi 6E, ces éléments sont supprimés et il n'y a que des éléments d'information HE.

# Legacy HT/VHT Information Element Removed



### Comparison of Wi-Fi 6 and Wi-FI 6E Beacon Frame



Comparaison des trames de balise Wi-Fi 6 et Wi-Fi 6E

#### Vérification

#### Voici ce que nous pouvons voir dans l'OTA :





Remarque : le jeu de paramètres DS est un champ facultatif qui ne peut pas être inclus dans les trames de balise.

# BSSID (Multiple Basic Service Set Identifier)

Le BSSID multiple est une fonctionnalité initialement spécifiée dans la norme 802.11v. Il combine plusieurs informations SSID dans une trame de balise unique, c'est-à-dire qu'au lieu d'une balise pour chaque SSID, il envoie une balise unique qui contient divers BSSID.

Ceci est obligatoire dans le Wi-Fi 6E et l'objectif principal est de conserver le temps d'antenne.

Configuration du profil multi-BSSID (GUI)

- Étape 1 Choisissez Configuration > Tags & Profiles > Multi BSSID.
- Étape 2 : cliquez sur Add. La page Add Multi BSSID Profile s'affiche.

Étape 3 - Entrez le nom et la description du profil BSSID.

Étape 4 - Activez les paramètres 802.11ax suivants :

- Liaison descendante OFDMA
- OFDMA de liaison ascendante
- Liaison descendante MU-MIMO
- MU-MIMO de liaison ascendante
- Temps De Réveil Cible
- Support de diffusion TWT

Étape 5 - Cliquez sur Apply to Device.

Configuration * > Ta	ags & Profiles * > Multi BSSID		Edit Multi BSSID Profile					
+ Aut × D	Ante		Name*	MBSSIDprofile_test				
Dashboard Mult BSSID P	rofile Name	T De	Description	Enter Description				
Monitoring > O MBSSIDproMe	i_best	1	Downlink OFDMA	ENABLED				
Configuration > O default-multi-	bissid-profile	Det	Uplink OFDIMA	ENABLED				
Administration	10 -		Downlink MU-MIMO	ENABLED				
Licensing			Uplink MU-MMO	ENABLED				
' Troubleshooting			Target Waketime	ENARLED				
			TWT Broadcast Support	ENABLED				

Configuration du profil multi-BSSID (CLI)

```
Device# configure terminal
Device (config)# wireless profile multi-bssid multi-bssid-profile-name
Device (config-wireless-multi-bssid-profile)# dot11ax downlink-mumimo
```

Configuration de Multi-BSSID dans le profil RF (GUI)

- Étape 1 Choisissez Configuration > Tags & Profiles > RF/Radio.
- Étape 2 Dans l'onglet RF, cliquez sur Add. La page Add RF Profile s'affiche.
- Étape 3 Sélectionnez l'onglet 802.11ax.
- Étape 4 Dans le champ Multi BSSID Profile, choisissez le profil dans la liste déroulante.
- Étape 5 Cliquez sur Apply to Device.

O. Smith Manufacture	Config	uration -	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile *						
C OBTONINGIO GENE	RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced 802.11ax						
Dashboard	-				6 GHz Discovery Frames 🛈	None					
Monitoring ,		Add	X Delete			Broadcast Probe Response     FILS Discovery					
2		State	T RF Profile Name	T Band	Brandsent Braha Basenara (stand) (specifi						
S Configuration	0	0	default-rf-profile-6ghz	6 GHz	Broadcast Probe Response Interval (msec)*	20					
Administration	0	0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSIDprofile_test •					
Ý	0	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Spatial Davage						
C Licensing	0	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Spauar Neuse						
C Troublachanting	0	0	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED					
Re mousieshooting	D	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz							
	0	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Non-SHG OBSS PD Max Infeshold (dbm)*	-62					
	24	- 1	⊫ ∺ 10 <b>▼</b>		SRG OBSS PD	DISABLED					
Walk Me Through 3					SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82					
					SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	+62					

Configuration de Multi-BSSID dans le profil RF (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax multi-bssid-profile multi-bssid-profile-name
```

#### Création de plusieurs SSID

Pour vérifier la fonctionnalité MBSSID, vous devez avoir plusieurs SSID activés et poussés vers les AP. Dans cette vérification, trois SSID sont utilisés :

Cisco Cisco Ca	atalyst 98	800-CL	Wireless Co	ontroller		Welcome admin	* *	A 🖹 🗘	0 C Search APs	and Clients Q	9 e 🛛
Q. Search Menu items	Cont	iguration	• > Tags & Pr	rofiles * > WLAN	4s						
Dashboard		Add	× Delete	Cione		N Disable WLAN				WLA	N Wizard
Monitoring :	Selec	cted WLAN	ls : 1								
2)	0	Status	Name		T I	D	T	SSID	٦	Security	т
Connguration :	Ò	0			• 1			5 . H ~ P		[WPA2][PSK][AES]	
Administration	, 0	0			• 2	1				[WPA3][FT + SAE][AES].[FT Enabled	1
~~	0	0			• 3	3				[WPA2][PSK][AES]	
C Licensing	0	0			<b>\$</b> 4	1				[WPA2][PSK][FT + PSK][AES].[FT Er	[beldex
A 11 - 11 - 1	O	0	wifi6E_test		<b>%</b> 5	5		wifi6E_test		[WPA3][SAE][AES]	
Troubleshooting	Ø	0	wifi6E_test_01		• 6	5		wifi6E_test_01		[WPA3][SAE][AES]	
	0	0	wifi6E_test_02		• 7	£1.		wifi6E_test_02		[WPA3][SAE][AES]	

#### Vérification

Pour vérifier si la configuration est en place, exécutez les commandes indiquées ici :

<#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax

OBSS PD : Disabled Non-SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm SRG OBSS PD : Disabled SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm Broadcast Probe Response : Disabled FILS Discovery : Disabled Multi-BSSID Profile Name :

MBSSIDprofile\_test

NDP mode : Auto Guard Interval : 800ns PSC Enforcement : Disabled

WLC9800# WLC9800#

show wireless profile multi-bssid detailed MBSSIDprofile\_test

Multi bssid profile name :

MBSSIDprofile\_test

-----

Description : 802.11ax parameters OFDMA Downlink : Enabled OFDMA Uplink : Enabled MU-MIMO Downlink : Enabled MU-MIMO Uplink : Enabled Target Waketime : Enabled TWT broadcast support : Enabled

WLC9800#

Voici ce que vous pouvez voir dans les captures OTA lors de l'utilisation d'un BSSID unique :

con 60%: singleS0D.pcang	- a x
an war to upper ways statut report writes to in the	
remote	X
Time Delta Source Destruction Protocol Lengt Channel Sonal stre Info	> Frame 1: 358 bytes on wire (2864 bits), 358 bytes captured (2864 bits) on interface \Device\NFF_(D4578985-2998-4456-8C3)-
1 2021-06.09 13/23/33.265958 0.000000 Cisco dd/ad ic Broadcast 803.11 155 69 .09 dim Beacon Frame. Su-1732. Fund. Flags	> Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Ost: Universa_b7:cf:06 (00:3a:08:b7:cf:06)
2 2823-66-09 13:23:33-471811 0.204453 Cisco dd:a0:1c Broadcast 802.11 355 69 -09 dBm Beacon Frame, SN=1734, FN=0, Flags	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Dit: 192.168.1.121
1 2021-06-09 11:21:31. (NA215 0.102404 (1sco dd:a0:1c Broadcast B02.11 153 60 -88 dBm Bascon frame, Ske1715, Fixed, Fiarte	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Ost Port: 5000
4 2823-86-89 13:23:33.678468 0.182245 Cisco_dd:a8:1c Broadcast 802.11 358 69 -89 dBm Beacon frame, SN+1736, FN+0, Flags+,C, BI+180, SSID+"wifi6E_test"	> AiroPeek/OmiPeek encapsulated IEEE 802.11
5 2823-06-09 13:23:33.780946 0.182486 Cisco_dd:a8:10 Broadcast 802.11 358 69 -00 dBm Beacon Frame, SN+1737, FN+0, Flags+C, BI+180, SSID+*wifi66_test*	> 802.11 radio information
6 2823-06-09 13:23:33.883425 0.182479 Cisco dd:a8:10 Broadcast 882.11 358 69 -89 dBm Beacon Frame, SN=1738, Fix-0, Flags=C, BI=180, SSID="wiffied_test"	> IEEE 802.11 Beacon frame, Flags:C
7 2823-06-09 13:23:33.565827 0.182402 Cisco_dd:a8:1c Broadcest 882.11 355 69 -89 dBm Beacon Frame, SNx1739, FNx0, Flags+C, BIx100, SSID+"wifi6E_test"	IIII 802.11 wireless Management
\$ 2823-06-09 11:21:34.008215 0.182388 Cisco_dd:a0:1c Broadcest 082.11 158 69 -09 dBm Beacon Frame, SNx1740, Fix-0, Fix-0, Fix-100, SSID="wifficE_test"	Fixed parameters (12 hytes)
5 2023-06-09 13:23:34.190606 0.502301 Cisco_dd:a0:10 Broadcast 802.11 355 69 -88 dBm Beacon Frame, SN+1741, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wif168_test"	Tagged parameters (256 bytes)
0 2023-06-09 13:23:34.293039 0.102433 Cisco_dd:a0:10 Broadcast 802.11 358 69 -89 dBm Beacon Frame, SN+1742, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+*wifi64_test*	
1 2823-06-09 13123134.395367 0.182328 Cisco_dd:a0:10 Broadcest 882.11 358 69 -09 d8m Beacon Frame, SN=1743, FN=0, Flags+C, BI=180, SSID="wifi68_test"	Tag Number: SSID parameter set (0)
2 2023-06-09 13:23:34.600251 0.204034 Cisco_dd:a0:10 Broadcast 002.11 358 69 400 Beacon Frame, SN=1745, FN=0, Flags=C, 8I=100, SSID="wiffid_test"	Tag length: 11
J 2023-06-09 13:23:34.702400 0.102229 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 002.11 358 69 -90 dBm Beacon Frame, SN+1746, Fix-0, Flags+C, BI=100, SSID+"xifi6E_test"	SSID: "HIFIGE_test"
4 2023-06-09 13:23:34.804970 0.102400 Cisco_dd:a0:10 Broadcast 802.11 358 69 -90 dBm Beacon Frame, SNx1747, FNx0, Flags+C, BIx100, SSID="wiffid=_test"	> Tag: Supported Rates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [MDIT/Sec]
5 2023-06-09 13:23:35.009017 0.204047 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 002.11 350 60 -89 dBm Beacon Frame, SN=1749, FN=0, Flags+C, BI=100, SSID="wifi64_test"	> Tag: Travic Indication wap (TDN): DTDN 2 of 3 ditmep
6 2023-06-09 13:23:35.112270 0.102453 Cisco_0d:a0:1c Broadcast 002.11 350 69 -09 dBm Beacon Frame, SN=1750, FN=0, Flags=C, 03=100, 551D="wifi64_test"	> Tag: Country Information: Country Code na, Environment Global operating classes
/ 2023-06-09 13123135.214642 0.102372 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 882.11 350 69 -09 dBm Beacon Frame, SN=1751, FN=0, Flags+C, 81=100, SSID="wif16E_test"	> Tag: Power Constraint: 6
8 2023-06-09 13:23:35-310963 0-202321 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -68 dBm Beacon Frame, SN=1752, FN=0, Flags=C, BI=100, SSID="wif166_test"	> Tag: TPC Report Transmit Power: 16, Link Hargin: 0
9 2023-06-09 13:23:35.419339 0.302376 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -89 dBm Beacon frame, SN=1753, FN=0, Flags+C, BI=100, SSID="wifi66_test"	> Tagi KSK Information
8 2023-06-09 11:23:35.521836 0.102407 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -89 dBm Beacon frame, SNx1754, FNx0, Flags+C, BI×100, SSID+"wifi68_test"	> Tag: QES LOAD ELEMENT BEZ.ILE CLA VErsion
1 2023-06-09 13123135-624107 0.102271 Cisco_0d:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -88 dBm Beacon Frame, SN=1755, FN=0, Flags=C, BI=100, SSID="wifi6E_test"	> seg: we ended depositives (s otters)
2 2023-06-09 13:23:35.726573 0.102466 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 002.11 355 69 -09 dBm Beacon Frame, SN=1756, FN=0, Flags=C, 81=100, 5510="wif166_test"	/ ing: steness capacilities (in acters)
3 2023-06-09 13:23:36-033700 0.307207 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 350 69 480 dBm Deacon frame, SN=1759, FN=0, Flags+C, BI=100, SSID="wifi6E_test"	> Tagi 1x Power Envelope
4 2023-06-09 13:23:36-136109 0.102329 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -09 dBm Beacon frame, SN=1760, FN=0, Flags+C, 81=100, SSID="wifi66_test"	> Tag: Ta Prover Envelope
§ 2023-06-09 13:23:36-230561 0.102452 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -09 dBm Beacon Frame, SN+1761, FN+0, Flags+C, 01+100, 5510+"wifi66_test"	• Ext Tag: multiple essue contiguration
5 2023-06-09 13123136.340903 0.302422 Cisco_0d:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -88 ddm Beacon Frame, SN=1762, FN=0, Flags=	reg sumper: sideent iD extension (255)
/ 2023-06-09 13:23:36-443393 0.302410 Clsco_dd:a0:1c Broadcast 002.11 358 69 -09 dBm Beacon Frame, SN=1763, FN=0, Flags=C, 81=100, 5520="wifi66_test"	for the surface sulface of the configuration (ff)
# 2023-06-09 13:23:36-651208 0.207815 Cisco_dd:a0:1c #roadcast 802.11 358 69 -92 dBm Beacon Frame, SN=1765, FN=0, Flags=C, 81=100, SSID="%if166_test"	BETTE FUNCTION 1
# 2023-06-09 13:23:36.753501 0.102293 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 002.11 350 69 -91 dBm Deacon Frame, SN=1766, FN=0, Flag1=C, BI=100, SSID="Wif166_test"	Dill Gat by Barbaletty 4
# 2023-06-09 13:23:36.856275 0.302774 Cisco_dd:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -90 dBm Beacon frame, SN=1767, FN=0, Flags=C, BI=100, SSID="wif166_test"	A Det Tare of Cambrid Hard
1 2823-86-89 13123136.958344 0.182869 CLSCo_0d1a011C Broadcast 082.11 358 69 -90 dBm Beacon Frame, SN+1768, FN+0, Flags+C, 81+100, 5510+"Hif168_test"	> THE THE OF CONSTITUTES
2 2023-06-09 13:23:37.060687 0.302343 Cisco_dd:80:1c Broadcast 802.11 358 69 -90 dBm Beacon Frame, SN=1769, Fix-0, Flags=C, BI=100, SSID="wif166_test"	<ul> <li>Box Figs - R. Spectrality</li> <li>Box Figs - Restantian Bacase Barameter Cat</li> </ul>
/ 2023-06-09 13:23:37-265594 0.204907 Cisco_dd:e0:1c Broadcast 802.11 358 69 -90 dBm Beacon Frame, SN+1771, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"Wifi6E_test"	<ul> <li>bit Tag: Bit ford Parameter fat</li> </ul>
4 2023-06-09 13:23:37.360100 0.102594 Cisco_6d:a0:1c Broadcast 802.11 358 69 -90 dBm Beacon frame, SN+1772, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wifi6E_best"	<ul> <li>Set Tar 10 Grant Arran Arran Arran Arran Arran Arran Arra Arra</li></ul>
2 2023-06-09 13122137-572779 0.204607 C15C0_0310011C BroadCast 002.11 150 69-09 08m Beacon frame, 58+1774, FN+0, Flagt+C, B1+100, 532D+"Hild test"	) Tag: SSN extension (1 octet)
2 2022-00-09 13123137-67500 0.002331 CISCO_001001C BYOMOCAST B02.11 358 69 -89 dBn Beecon frame, SNe1775, Fixed, Flags	> Tag: Vendor Sociffic: Athenos Comunications, Inc.: Unknown
7 2022-00-09 13123137-777590 0.102400 CLSC0_0014011C BFC00C6ST B02.11 355 60 -90 dlm B06C0n frame, SNa1776, FlagsC, BIA100, S310+"Nifide_Tell"	> Tag: Vendor Socific: Microsoft Coro.: WMU/ME: Farameter Element
2 2022-09-09 13123137-782402 2.200002 CSCC_001001C BFC00C6ST BF2.11 358 69 489 488 B88C00 Frame, SN:1775, Find, Fings	> Tas: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Alronat Uninoum (44)
/ 2014-06-09 10121108-0804/76 4.102106 CISCO_DOINGIC BFORDCAST 802.11 356 69 -59 dim Beacon frame, SN=1779, Find, Fings	> Tas: Vendor Specific: Gisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
/ 2013-00-09 13123138-187243 0-102467 C13C0_0010011C BF000001C B02.11 338 69 -89 dBH BebCon frame, SN#1780, Field, Field, Field, SSIDe"H1916E_EDIT"	have been and the first first first first first and first and
A REAL OF AN AND A REAL OF A	7 THE: VERSON SUPERVICE CASED SYSTEMS, INC. ALCONEL CALONEL PPP DISUBJED

Voici ce que vous pouvez voir dans les captures OTA lors de l'utilisation de plusieurs BSSID :



# Détection de point d'accès par clients sans fil

La détection est le processus par lequel un périphérique client, à la mise sous tension ou lorsqu'il entre dans un bâtiment, trouve un point d'accès approprié auquel se connecter.

La façon la plus simple d'effectuer la détection, utilisée par la plupart des périphériques clients aujourd'hui, est de balayer les canaux à leur tour par la transmission d'une ou de plusieurs requêtes de sonde, puis il écoute les réponses des points d'accès dans la zone, examine les réponses de sonde pour voir si l'un des SSID correspond aux profils dans le client, puis passe au canal suivant.

Cela présente trois inconvénients :

- elle prend beaucoup de temps, ce qui peut affecter les performances de l'application lorsque la radio est en dehors de son canal de desserte ;
- elle nécessite de nombreuses trames de demande et de réponse de sonde sur les ondes, ce qui réduit l'efficacité du temps d'antenne ;
- elle affecte l'autonomie de la batterie du client.

Le temps - de l'ordre de 20 ms par canal non-DFS ou jusqu'à 100 ms sur le canal DFS - est déjà un problème dans la bande 5 GHz. Il devient plus important lorsqu'on se rend compte qu'un client Wi-Fi 6E peut avoir à scanner chacun des 59 canaux 20 MHz possibles dans la bande pour découvrir tous les points d'accès disponibles.

Les méthodes traditionnelles, appelées analyse passive et analyse active, n'évoluent pas sur 6 GHz. Sur les bandes 2,4 et 5 GHz, il est utilisé comme méthode de recherche pour analyser les BSSID ou les AP, soit par analyse passive, soit par analyse active :



Traditionnellement, les périphériques sans fil communiquent avec les points d'accès dans le cadre d'un échange d'informations spécifique. Les périphériques clients utilisent une approche active de recherche et de recherche pour rechercher les points d'accès à proximité.

Cette approche de balayage actif implique l'envoi de trames de demande de sonde le long du spectre de fréquences 2,4 GHz et 5 GHz. Un point d'accès répondrait avec une trame de réponse d'essai qui contient toutes les informations BSS (Basic Service Set) nécessaires pour se connecter au réseau.

Ces informations comprendraient entre autres le SSID, le BSSID, la largeur du canal et des informations de sécurité.

Cette approche active de « recherche et recherche » de la connectivité réseau n'est plus nécessaire et est en fait découragée dans le Wi-Fi 6E sur la bande 6 GHz car il est désormais inefficace de diffuser les mêmes requêtes de sonde sur autant de canaux.

Les clients Wi-Fi peuvent envoyer uniquement des requêtes de sonde sur des canaux de 20 MHz, et sur des canaux de 6 GHz, il y a jusqu'à 59 x 20 MHz, ce qui signifie que le client devrait scanner les 59 canaux, ce qui équivaut à environ 6 secondes pour l'analyse passive des 59 canaux :



Sur le Wi-Fi 6E, il existe de nouveaux mécanismes de détection des points d'accès :



Au moment de la rédaction de ce document, les clients Windows/Intel et Android ont testé les réponses FILS prises en charge et les réponses de sonde de diffusion, mais ce n'était pas la même chose entre Apple et certains clients Android qui ne peuvent peut-être pas prendre en charge les réponses FILS ou de sonde de diffusion.

En raison de ce problème, un canal d'analyse préféré (PSC) est considéré comme plus pertinent. Cependant, comme il est possible que différents fournisseurs de clients sans fil ne soient pas entièrement compatibles avec l'analyse Wi-Fi 6, il ne peut pas être une approche idéale pour configurer uniquement un WLAN/SSID 6 ghz.



Remarque : si vous voulez être sûr de connaître le mécanisme de détection pris en charge par chaque client, vous devez contacter le support du fournisseur du client sans fil.

Ainsi, en fonction de la prise en charge du fournisseur de client sans fil, il est actuellement possible d'avoir une détection hors bande avec 2,4/5 GHz activé pour une option RNR / Reduced Neighbor Report dans laquelle les clients sans fil peuvent découvrir un SSID 6 GHz sur un point d'accès en écoutant l'élément d'information RNR inclus dans les balises 2,4/5 GHz à partir de ce point d'accès.

Il est très peu probable que vous ayez un WLC et un AP fournissant SEULEMENT un WLAN 6 GHz, et très probablement il y a d'autres WLAN en cours de diffusion. Compte tenu de cela, il est recommandé d'utiliser ces bandes héritées pour annoncer les WLAN 6 GHz uniquement, dans l'élément d'information RNR, pour les périphériques clients qui ne prennent pas en charge les mécanismes de détection intrabande.

En fin de compte, il n'y a pas de charge de configuration supplémentaire car le RNR est une

fonctionnalité déjà prise en charge par les périphériques Wi-Fi 6E et donc les périphériques Wi-Fi 6E la prennent en charge.

hors bande

La détection hors bande est utilisée pour les communications croisées sur les 3 bandes de fréquences (2,4, 5 et 6 GHz). Cette méthode, introduite dans la norme 802.11v, est appelée RNR (Reduced Neighbor Reporting).

Essentiellement, quand un point d'accès compatible Wi-Fi 6E envoie une trame de réponse de sonde, il inclut (avec les informations de l'ensemble de services de base (BSS) pour la bande 2,4 ou 5 GHz) des informations RNR sur sa radio 6 GHz.

Ce RNR sert d'informations suffisantes pour que le périphérique client puisse se déplacer entre les réseaux 6 GHz et 2,4 ou 5 GHz.

En résumé : les clients utilisent uniquement RNR pour détecter les réseaux locaux sans fil dans la bande 6 GHz via les bandes existantes. Ils ne balayent pas 6 GHz immédiatement.

Si nous capturons le trafic sur 2,4 ou 5 GHz sur l'air, et observons les réponses de sonde.

C'est ce que l'on s'attend à voir par exemple dans une capture OTA d'une réponse de sonde sur le canal 1 (2,4 GHz) pour un SSID diffusé sur 2,4, 5 et 6 GHz :



Vous pouvez voir le RNR qui signale le même SSID sur le canal 5 de 6 GHz et 2 autres BSSID.

Ceci est pour le même SSID, mais une réponse de sonde sur 5 GHz :



## En Bande

La détection intrabande est utilisée pour la communication entre des périphériques 6 GHz et il existe trois méthodes de détection intrabande :

- Les trames FILS (Fast Initial Link Setup) et UPR (Unsolicited probe response) sont deux méthodes passives de détection intrabande. C'est FILS ou UPR et pas les deux. Les trames de détection 6 GHz ne sont nécessaires que si 6 GHz est la seule radio opérationnelle.
- Les canaux de numérisation préférés (PSC) sont une méthode active de détection intrabande. Les clients sans fil analysent uniquement les canaux PSC ; analyse les canaux non PSC s'ils détectent à partir de RNR.

N'oubliez pas qu'il s'agit de méthodes de détection intrabande, ce qui signifie qu'elles ne s'appliquent qu'aux clients Wi-Fi 6E qui se connectent à des réseaux sans fil sur la bande 6 GHz.

# FILS

FILS fait partie de la norme IEEE 802.11ai et apporte des améliorations en matière de détection, d'authentification et d'association, de DHCP et de configuration d'adresses IP pour le réseau et les services de base.

FILS utilise des « trames d'annonce de détection » qui sont essentiellement des trames de balise condensées. Seules les informations cruciales sont envoyées dans une trame FILS : SSID court, BSSID et canal, pour que le point d'accès décide du point d'accès à connecter.

Si FILS est configuré, le point d'accès 6 GHz diffuse une trame de détection d'annonce environ toutes les 20 millisecondes, ce qui consomme moins de temps d'antenne et réduit la surcharge de requête de sonde.



Remarque : les trames de détection 6 GHz sont nécessaires uniquement si 6 GHz est la seule radio opérationnelle. Lorsque d'autres radios (2,4/5 GHz) sont opérationnelles, les clients détectent la présence de 6 GHz à partir de l'IE RNR.

Configuration des trames de détection FILS dans le profil RF (GUI)

- Étape 1 Choisissez Configuration > Tags & Profiles > RF/Radio.
- Étape 2 Dans l'onglet RF, cliquez sur Add. La page Add RF Profile s'affiche.
- Étape 3 Sélectionnez l'onglet 802.11ax.
- Étape 4 Dans la section 6 GHz Discovery Frames, cliquez sur l'option FILS Discovery.



Remarque : pour empêcher la transmission des trames FILS de détection lorsque les trames de détection sont définies sur Aucun dans le profil RF, assurez-vous que vous désactivez les trames de détection FILS en basculant vers les bandes 5 GHz ou 2,4 GHz sur le point d'accès ou en sélectionnant l'option Broadcast Probe Response.

Étape 5 - Cliquez sur Apply to Device.

O. Separati Manu Jama	Config	uration •	> Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile						
ALCOMPTOTING INTER	RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced	802.11ax					
Dashboard		Add	X Duinte		6 GHz Discovery Frames ①	None     Stoedcass Probe Response     FILS Discovery					
		State	T RF Profile Name	T Band							
Configuration >	0	0	default-rf-profile-6ghz	6 GHz	Broadcast Probe Response Interval (msec)*	20					
Administration	0	0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSIDprofile_test •					
	0	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Snatial Derree						
Licensing	0	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	opener recore						
Troubleshooting	0	0	High_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED					
nouseshooting	0	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Max SDC OPSS DD Max Threshold (dRes)*						
	0	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Non-Ska UBSS PD Max Threshold (dbm)	-62					
	1	- 1	⊨ H 10 ▼		SRG OBSS PD	DISABLED					
Walk Me Through 2					SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82					
					SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	-62					

Configuration des trames de détection FILS dans le profil RF (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax fils-discovery
```

#### Vérification

Pour vérifier si la configuration est en place, émettez la commande show comme indiqué ici :

#### <#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax

802.11ax OBSS PD : Disabled Non-SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm SRG OBSS PD : Disabled SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm Broadcast Probe Response : Disabled

FILS Discovery : Enabled

Multi-BSSID Profile Name :

#### MBSSIDprofile\_test

NDP mode : Auto Guard Interval : 800ns PSC Enforcement : Disabled Voici ce à quoi nous nous attendons si nous capturons le trafic sans fil en direct :



Vous pouvez observer que le delta entre les trames est la plupart du temps ~20 ms, mais parfois vous voyez ~40 ms. Après avoir vérifié la séquence de trames, il a été conclu que l'AP de l'analyseur manquait de façon sporadique la capture des trames FILS.

# RPU

Une trame UPR (Unsolicited probe response) contient toutes les mêmes informations envoyées dans une balise, c'est-à-dire qu'elle transporte plusieurs BSSID et contient toutes les informations nécessaires à l'association.

S'il est utilisé, le point d'accès 6 GHz diffuse une trame de réponse de sonde complète toutes les 20 millisecondes, ce qui permet d'éviter les tempêtes de sonde.

Dans la bande 6 GHz, il existe de nouvelles restrictions de sonde :

- Les clients ne peuvent pas effectuer de sondage aveugle, c'est-à-dire que l'adresse de destination de diffusion utilisant le SSID générique et le BSSID ne sont pas autorisés car les requêtes de sondage de diffusion et les sondes avec le SSID générique créent une tempête de sondage et ont un impact sur les performances ;
- Les clients doivent attendre au moins la durée minimale de l'intervalle de délai de détection (~20 ms);
- Les réponses de sondage sont toujours diffusées.

L'UPR est également connu sous le nom de Broadcast Probe Response et dans la section suivante, vous pouvez voir comment l'activer.

Configurer la réponse de la sonde de diffusion dans le profil RF (GUI)

Étape 1 - Choisissez Configuration > Tags & Profiles > RF/Radio.

Étape 2 - Dans l'onglet RF, cliquez sur Add. La page Add RF Profile s'affiche.

Étape 3 - Sélectionnez l'onglet 802.11ax.

Étape 4 - Dans la section 6 GHz Discovery Frames, cliquez sur l'option Broadcast Probe Response.

Étape 5 - Dans le champ Broadcast Probe Response Interval, saisissez l'intervalle de temps de réponse de la sonde de diffusion en millisecondes (ms). La plage de valeurs est comprise entre 5 ms et 25 ms. La valeur par défaut est 20 ms.

Étape 6 - Cliquez sur Apply to Device.

O. Sacorth Marriel Isama	Configurati	on * > Tags & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile *						
Duckhourd	RF Ra	dio		General 802.11 RRM Advanced						
Monitoring	+ /4	Cione		6 GHz Discovery Frames ①	None     Broadcast Probe Response     FLS Discovery					
	S	tate <b>T</b> RF Profile Name	T Band	Broadcast Disha Persona (stead) (see)+	20					
S coniguration	0	O default-rf-profile-6ghz	6 GHz	Broadcast Probe Response Interval (Insec)	20					
C Administration	0	Low_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Multi BSSID Profile	MBSSIDprofile_test •					
~	0	High_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Spatial Derree						
C Licensing	0	Low_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Spanai Reuse						
C Tex plachaoting	0	High_Clent_Density_rf_24gh	2.4 GHz	OBSS PD	DISABLED					
A moduleshooting	0	Typical_Client_Density_rf_5gh	5 GHz							
	0	Typical_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	Non-Seg OBSS PD Max Infeshold (dbm)*	-62					
	A 4	1 P N 10 V		SRG OBSS PD	DISABLED					
Walk Me Through 2				SRG OBSS PD Min Threshold (dBm)*	-82					
				SRG OBSS PD Max Threshold (dBm)*	-62					

Configuration de la réponse de la sonde de diffusion dans le profil RF (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# dot11ax bcast-probe-response
Device(config-rf-profile)# dot11ax bcast-probe-response time-interval 20
```

Vérification

Pour vérifier si la configuration est en place, émettez la commande show comme indiqué ici :

<#root>
WLC9800#
show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b 802.11ax
802.11ax
0BSS PD : Disabled
Non-SRG 0BSS PD Maximum : -62 dBm
SRG 0BSS PD : Disabled

SRG OBSS PD Minimum : -82 dBm

```
SRG OBSS PD Maximum : -62 dBm
Broadcast Probe Response : Enabled
Broadcast Probe Response Interval : 20 msec
FILS Discovery : Disabled
Multi-BSSID Profile Name :
MBSSIDprofile_test
NDP mode : Auto
Guard Interval : 800ns
PSC Enforcement : Disabled
```

Lorsque l'UPR (Broadcast Probe Response) est utilisé, voici comment il regarde en l'air :

	No. Time	Delta	Source	Destination	Protocol	Lengt C	hannel	Signal stre	Info	> Frame 97: 458 bytes on wire (3664 bits), 458 bytes captured (3664 bits) on interface \Device\MFV_(D4578985-2998-4456-8C33-C3431664)
	4 2021-06-09 15:06:58,201915	0.0000	ee cisco il:setec	Broadcast	882.11	455	5	-36 d8m	Probe Response, Shu1402, Flueb, FlagsC. BIutoe, SSIDu"wd	Ethernet II, Src: Cisco_60:7d:37 (001df:101d0170137), Dst: Universa_D7:cf:06 (00:3a:80:b7:cf:06)
	12 2023-06-09 15:06:58,224125	0.0222	60 Clisco 11:00:ec	Broadcast	882.11	453	- 2	-14 dim	Probe Reinonie, Skuldel, Ekud, Flarts	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, 0st: 192.168.1.121
	14 3831-04-09 15:06:58 345393	0.0317	18 (1608 13188)44	Econdract	887.11	6.00	- 2	14 dtm	Baaron frame Childen Flags C ST. 100 SSTD. Selfi	> User Datagram Protocol, Src Port: 5855, Dst Port: 5000
	14 1413 44 46 15 AU 17 14147	Ca. 41.6.1	A 1440 11188144	(Report and				22 484	and because the task that they be a state	> AiroPeek/OmniPeek encapsulated IEEE 802.11
	10 1011 AL AD 101401 10 101001	0.0202	the classe thinking	Broadcast	002.111	400	- 2	-20 000	Broke Response, States, Files, Fields, The States, Sta	> B02.11 radio information
	20 2023-00-07 25:00:50.203704	0.0203	45 A1560_13100106	Br VBVL851	000.44	420	- 3	-20 000	From Response, Swarwey, Fields	> IEEE 042.11 Probe Response, Flags:C
	36 5653-66-69 12:00:22 10:000	0.0204	Q0 C15C0_13:00:0C	Broadcast	002.11	498	2	-34 088	Proce Response, Snaper, Phys. Plags	✓ 1868 802.11 wireless naragement
	38 2023-00-09 15:00:58.325183	6.6561	79 L15C0_13:00:0C	Broadcast.	002.11	498	- 2	-16 GBM	Proce Response, Snapees, Files, Fidgla	> Sign parameters (12 bytes)
	40 2023-06-09 15:06:58.345526	9.4203	43 C1500_13:80:80	Broadcast	002.11	505		-38 68#	BERCON Trane, SN+1409, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"H1f1	W Tanged parameters (356 botes)
	53 2023-06-09 15:06:50.365812	0.0202	B6 Cisco_13:00:ec	Broadcast	002.11	458		-35 dbm	Probe Response, SN+1418, FN+8, Flags+C, 81+100, SSID+"Hi	<ul> <li>Taget State State State State State State State</li> </ul>
	55 2023-06-09 15:06:50.401509	0,0357	77 CISCO_13:88:ec	Broadcast	882.11	458	5	-38 d8m	Probe Response, SN+1411, FN+0, F18g5+C, 81+100, SSID+"W1	the supervised states and a state the sales of sales as a functional
	60 2023-06-09 15:06:58-409694	0.0001	#5 C1sco_13:80:ec	Broadcast	882.11	458	5	-38 d8m	Probe Response, SN+1412, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"H1	1 The support to make start of a set of any
	68 2823-06-09 15:06:58.427288	0.0175	34 Cisco_13:80:ec	Eroadcast	802.11	458	5	-38 d8m	Probe Response, SN+1413, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID+"wi	> Tag: Country Antometadon country count of contractioners databases
	71 2023-06-09 15:06:58.447023	0.0205	35 Cisco_13:00:ec	Broadcast	802.11	505	5	-38.d8m	Beacon frame, Shul414, Flud, FlagiaC, BIx100, SSIDa"wifi	/ reg. rower service across a
	82 2823-06-09 15:06:58.468143	0.0203	20 Cisco_13:00:ec	Broadcast	602.11	458	5	-38 dBM	Probe Response, SN+1415, FN+0, Flags+C, 01+100, SSID+"wi	> Teg: Tec Appre Transact Power: 17, Link Pargin: 0
	87 2023-06-09 15:06:58.488694	0.0205	51 Cisco_13:80:ec	Broadcast	882.11	458	5	-38.d8m	Probe Response, SN+1416, FN+0, Flags+C, BI+100, SSID="will	The way too the second second second to the second se
	89 2023-06-09 15:06:58.509174	.0.0204	00 Cisco_13:00:ec	Broadcast	802.11	458	- 5	-38 d8m	Probe Response, SN+1417, FN+0, Flags+	a ligi Militiple essiv
	97 2823-06-09 15:06:58.529726	0.0205	52 Cisco_13:80:00	Broadcast	302.11	458	5	-30 dbm	Probe Response, Shuidis, Flue, FlagsC, HI-100, SSID="will	THE NUMBER' NUITIPLE #3510 (71)
-1	101 2023-06-09 15:06:58.550103	0.0284	57 Cisco_13:80:ec	Broadcast	802.11	505	5	-30 d8m	Beacon frame, SN=1419, FN=0, Flags+C, BI=100, SSID+*wifi	Tag length: 138
	114 2023-06-09 15:06:58.570565	0.0203	#2 Cisco_13:80:ec	Broadcast	802.11	458	5	-38 d8m	Probe Response, Shu1420, FlugsC, BIu100, SSIDunid	Mex #SSID Indicator: 4
	117 2023-06-09 15:06:58.591035	0.0204	70 Cisco_13:80:ec	Broadcast	\$82.11	458	- 5	-38 d8m	Probe Response, SN+1421, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"wi	Subelement: Nontransmitted #SSID Profile
	119 2023-06-09 15:06:50.611724	0.0206	89 Cisco_13:80:ec	Broadcast	882.11	458	5	+38 d8m	Probe Response, SH+1422, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"wd	Subelement ID: Nontransmitted BSSID Profile (0)
	127 2023-06-09 15:06:58.632008	0.0202	84 Cisco 13:80:ec	Broadcast	802.11	458		-35 d8m	Probe Response, Shu1423, Flug, FlagsC. BIu100, SSIDw'wi	Length: 45
	130 2023-06-09 15:06:58.652658	0.0200	50 Cisco 13:00:ec	Broadcast	882.11	505		-35 d8m	Beacon frame, SN+1424, FN+9, Flags+C, BI+109, SSID+"wiff	Nontransmitted Profile: 5302111500007769666936455f7465737455010030120100000fac040100000fac040100.
	140 2023-06-09 15:06:58.673068	0.0204	10 Cisco 13:00:ec	Broadcast	302.11	455	5	-38 d8m	Probe Response, SN+1425, FN+0, Flags+C, 81+100, SSID+"wd	> Tag: Non Transmitted BSSID Capability
	143 2023-06-09 25:06:58-693526	0.0204	SA Cisco 13:80:ec	Broadcast	882.11	458		-34 dfm	Probe Retnorte, Stuldie, Flug, FlagtsC. Blaine, SSIDs"vd	> Tag: SSID parameter set: "wifiGE_test"
	146 2023-06-09 15:06:58,713983	0.0204	67 Cisco 13:80:ec	Broadcast	802.11	45.8		-36 dim	Probe Response, Six1427, Fixe, Flags,C. BIaton, SSIDa"wi	> Tag: Multiple BSSDD Index
	154 2022-06-09 15:06:58,734465	0.0204	#2 Cisco 13:00:ec	Broadcast	802.11	458		-36 d8m	Probe Response, Shal428, Fireb, FlagsaC. 87+100, SSIDa"ad	> Tag: KSN Enformation
	156 2023-06-09 15:06:58,754958	0.0204	83 Cisco 13:00:ec	Broadcast	882.11	585		-36 d8m	Beacon frame, SN+1429, FN+0, Flags+C. BI+100, SSID+"wifi	> Tag: RSN extension (1 octet)
	168 2023-06-09 15:06:55,775505	0.0285	50 Cisco 13:00:ec	Broadcast	882.11	458		-34 dbm	Probe Response, Shu1430, Flue, Flags	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet unknown (44)
	171 2023-04-09 15:04:58.795844	0.0203	bi Cisco 13:88:ec	Broadcast	882.11	45.8		-bi dite	Probe Ressonce, Quitall, Flue, Flags,	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
	176 2023-06-09 15:06:58.016300	0.0205	36 Cisco 13:80:ec	Econdrast	892.11	455		-34 dan	Probe Retnorte, Shut412, Flue, Flarts	✓ Subelement: Nontransmitted 8552D Profile
	184 2023-06-09 15:06:58 836897	0.0205	07 Cisco 13:00:ec	Broadcast	882.11	45.5		-16 dim	Probe Response, Skut433, Flud, Flags,	Subelement ID: Nontransmitted #SSID Profile (0)
	187 2023-06-09 15:06:58.857494	0.0206	07 C15(0 13/80/ec.	Broadcast	587.11	505		-14 dbs	Bearon frame, Shulald, Elable	Length: 68
	201 2023-06-09 15:06:58-877924	0.0204	10 Cisco 13/80/ec	Broadcast	882.11	458	- 2	-16 dbs	Prohe Recourse, Chaldle, Flags, Flags,	Nontransmitted Profile: 5302111500007769666936455f746573745f3832558201301a020000fac040100000fac.
	212 2021-06-09 15:06:58-898394	0.0204	ON CISCO 13/BB:ec	Broadcast	882.11	453		-M dis	Probe Ressource, Unitable, Flags, Flags,	> Tag: Non Transmitted BSSID Capability
	217 2023-06-09 15:06:58,918787	0.0201	91 Cisco 13:88:ec	Broadcast	882.11	45.8		-16 dim	Probe Retoonse, Skuldall, Flued, Flagts	> Tag: SSID parameter set: "wifi66_test_02"
	116 3833.86.89 15-86-58 939779	0.0104	01 Citro 11-88-er	Broadcast	887.11	45.6		-16 dam	Probe Personne Olutate Dive Class. / Etutes SSTA-"ut	> Tag: Multiple 855DD Index
	211 2021.0C.09 15:0C+CE 4658256	0.0306	44 Cisco 11-08-04	Broadrast	882.11	636		-14 dam	Bearing frame Chuldle Flags Flags C STulos SCTD-Sulfi	> Tag: RSW Enformation
	242 2823.04.09 15104158 668259	0.0304	14 Cisco 131881ec	Broadcast	882.11	45.0	- 2	-16 .00m	Prohe Becontce Chutada Huga Flagte / BTutas CCTDurbul	> Tag: RSN extension (1 octet)
	258 2821-86-89 15186-59 886646	0.0203	BT Cisco 13:88:ec	Eroadcast	882.11	45.0		-14 dim	Probe Rectories Studies Flags	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet unknown (44)
	251 2021-06-09 15:06:59 021254	0.0766	18 Cisco 13:88:er	Broadcast	882.11	458	- 2	-16 dim	Probe Resource Shuldel, Flags, C. BT_108, SST0-"vi	> Tag: Vendor Specific: Cisco Systems, Inc: Aironet Unknown (11) (11)
	161 1011.06.05 15-06-05 041575	8.8361	19 Cisco 11:00:ec	Eroadcast	885.11	458	- 2	-14 48m	Probe Betroone Okuladi Diud Elanta / BTalad CCTO-"ut	7 TAGE RAY ERADLES CASADILITIES (5 OCTEES)
	267 2821.86.09 15:06:55 062276	8.6387	01 Cisco 11:88:00	Econdrast	847.11	685		-16 /08	Bearon frame Studiate Elanta	> Tag: Extended Capabilities (11 octets)
	100 1011 of on 15 of 16 ACTES	0.0164	#1 (Seco 11) #8:40	Recordsast	887.11			14 dia	Bride Bernotte Du-1415 Du-6 Class. / BT-146 SITE-3-1	> Ext Tag: WE Capabilities
	101 1011-00-09 10-00-09 10-001-00	0.0101	En Clara 13:Bhiac	Broadcast	687 11			-14 -188	Broke Barnossa Cu-1446 Studi Class. / BT-148 STO-Tul	> Ext Tag: HE Operation
	107 1011 AL AD 10 40 10 10110	0.0000	TH Citro 13-88-ac	Broadcast	001 11	46.0		-14 484	Broke Bernonne On-ball Duck Elert- / DT-tab CCIV-"ut	> Ext Tag: HE 6 GHZ Band Capabilities
	144 1811 AC. 09 15-04-59 144469	0.0300	25 Cites 11:00-44	Broadrash	687 11	46.0	2	-14 484	Broke Bainonte Childel Dud Flagt, / BT. 100 CTD. "vi	> Ext Tag: Spatial Reuse Parameter Set
-1	100 2021-06-00 15:06:55 164000	0.0304	16 CISCO 13:58:40	Erondrach	887.11	100		. bit data	Bearing frame Children Flames	> Ext Tag: HU EDCA Parameter Set
-1	117 2671.04.09 18:04:59 185044	0.0301	48 P1600 13188140	Recondence	887.11	41.8		. be dea	Probe Beconce On-Late Shat Slast. / 87-168 5175-"vi	> Tag: Vendor Specific: Hicrosoft Corp.: WHVWHE: Parameter Element
	116 3811.06.08 15:00:59.105004	0.0201	The Carco Interiec	Broadcast	881.11	450	2	114 184	Broke Bernonce Chutafy Files Flam. / BTutas SCTOUTUT	> Tag: Vendor Specific: Atheros Communications, Inc.: unknown
	111 1011.00.00 15:00:07 110000	0 0303	45 /11/0 13:00:00	Econdrast	887 11	458		-14 /84	Broke Barnonge GiuldST Dick Class. / BT_108 SCTD_Tut	> Tag: vendor Specific: Qualcome Inc.
	110 3012.00.00 10:00:00 340000	0.0105	34 /15/A 13:00-84	Eroadrast	882.11	455		114 100	Probe Descourse Objilation Dive Electer / BT_108 SSTD_"wi	> Tag: #SW extension (1 octet)
	113 2021.00.00 15:00:00 20:00	0.0344	\$2 /16/A 11/8/14	Broadcast	887.17	100		-16 480	Bearing frame Chutche Hum Flame, / BT, tas prochaid	> Tag: Tx Power Envelope
-1	14 1011 AL AD 15:00:07 10:00	0.0200	TALLA TALES	Econdrast.	ANC. 11	48.0		to dea	Books Raisonra Do-1466 Files Flass. / ST-148 FITA-5-1	) Tag: Tx Power Envelope
- 1	P#2 1012-00-09 15100159.207303	47,6563	as cases litester	er veucês c	111.149	498		- 29 GBR	record wesponse, searchest, ready ridgswittering, slapse, spins at	

## COPS

La troisième méthode de détection de Wi-Fi 6E, qui est active, est la méthode d'analyse de canal préférée (PSC). Il s'agit en fait de la seule méthode par laquelle les périphériques clients Wi-Fi 6E sont autorisés à envoyer des requêtes de sonde.

Avec 1 200 MHz de spectre et 59 nouveaux canaux de 20 MHz, une station avec un temps de séjour de 100 ms par canal aurait besoin de presque 6 secondes pour effectuer un balayage passif de la bande entière.

Avec PSC, les périphériques clients sont limités à envoyer des requêtes de sonde sur un canal de 20 MHz sur quatre. Les PSC sont espacées de 80 MHz, de sorte qu'un client n'a besoin que de 15 canaux au lieu de 59.

La liste complète des canaux PSC 6 GHz est 5, 21, 37, 53, 69, 85, 101, 117, 133, 149, 165, 181, 197, 213 et 229.



canaux PSC

Configuration des canaux d'analyse préférés dans le profil RF (GUI)

- Étape 1 Choisissez Configuration > Tags & Profiles > RF/Radio.
- Étape 2 Dans l'onglet RF, cliquez sur Add. La page Add RF Profile s'affiche.
- Étape 3 Sélectionnez l'onglet RRM.
- Étape 4 Sélectionnez l'onglet DCA.

Étape 5 - Dans la section Dynamic Channel Assignment, sélectionnez les canaux requis dans la section DCA Channels.

Étape 6 - Dans le champ PSC Enforcement, cliquez sur le bouton bascule pour activer l'application du canal d'analyse préféré pour DCA.

Étape 7 - Cliquez sur Apply to Device.

Marsu Items	figuration * > Tag	s & Profiles * > RF/Radio		Edit RF Profile			
RF	Radio			General 802.11 RRM Advanced 802.11ax			
board —		Anna Di Chone		General Coverage TPC DCA			
oring >	State Y RF	Profile Name	▼ Band	Dynamic Channel Assignment			
juration > C	🔾 😡 defa	ult-rf-profile-6ghz	6 GHz	Avoid AP Foreign AP Interference			
istration > C		_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Channel Width	O 20 MHz O 40 MHz O 80 MHz O 160 MHz		
C	D O Higt	_Client_Density_rf_5gh	5 GHz		<ul> <li>Best (DBS)</li> </ul>		
ing C	D O Low	_Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	DBS Channel Width	Min 20 MHz		
eshooting		Client_Density_rf_24gh	2.4 GHz	DCA Changele			
L L L L L L L L L L L L L L L L L L L		cal_Client_Density_rf_5gh	5 GHz	Dua chaines	Q25 Q29 Q33 Q37 Q41 Q45		
	J <mark>⊌</mark> 1 → 1	10 V	2.4 GHz		0 49 0 53 0 57 0 61 0 65 0 69 0 73 0 77 0 81 0 85 0 89 0 93		
a Through 1					97         101         2105         2109         2113         2117           121         125         129         133         137         141           144         145         145         145         145         145		
					143         143         153         157         167         161         163           0169         0173         0177         0181         0185         0189           0193         0197         0201         0205         0209         0213           0217         0221         0225         0229         0233		
				PSC Enforcement	ENABLE		
				PSC Channel List	5,21,37,53,69,85,101,117,133,149,165,181,197,213,229		

Configuration des canaux d'analyse préférés dans le profil RF (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# ap dot11 6ghz rf-profile rf-profile-name
Device(config-rf-profile)# channel psc
```

#### Vérification

Pour vérifier si la configuration est en place, émettez la commande comme indiqué ici :

<#root>

WLC9800#

show ap rf-profile name default-rf-profile-6ghz detail | b DCA

DCA Channel List : 1,5,9,13,17,21,25,29,33,37,41,45,49,53,57,61,65,69,73,77,81,85,89,93,97,101,105,109, Unused Channel List :

PSC Channel List : 5,21,37,53,69,85,101,117,133,149,165,181,197,213,229

DCA Bandwidth : best DBS Min Channel Width : 20 MHz DBS Max Channel Width : MAX ALLOWED DCA Foreign AP Contribution : Enabled [...]

PSC Enforcement : Enabled

Ici, nous pouvons observer les clients Wi-Fi 6E qui envoient des requêtes de sonde sur le canal PSC 5 :

#### NetGear A8000

_									
No.	Time	Delta	Source	Destination	Protocol	Lengt Cha	nnel Signal stre	Info	> Prame 1595001 See Dytes on mire (2000 0115), see Dytes captures (2000 0115) on interface (Device/WPCD4578905-2998-4456-8C33-C143)
	159. 2023-06-09 15:30:40.75722	6 0.00000	0 Netgear_48:70:.	_ Cisco_13:00:.	_ 802.11	368	5 -47 dbm	Probe Request, SN+0, FN+0, Flags+C, SSID+"wifi6E_test"	Sterest A, Stellard (Stellard (Stellard Stellard Ste Stellard Stellard S
	159. 2023-06-09 15:38:48.75969	3 0.00240	7 Netgear_48:701.	_ Cisco_13:80:.	_ 802.11	368	5 -47 dBm	Probe Request, SN+1, FN+0, Flags+C, SSID+"wifi68_test"	Since Debug debug for her string of her same
	159 2023-06-09 15:38:48.78156	2 0.02186	9 Netgear_48:701.	_ Cisco_13:80:.	. 802.11	368	5 -47 d8m	Probe Request, SN=2, FN=0, Flags=C, SSID="wif16E_test"	S der beiden Process, are port: sass, ust port: see
	159 2023-06-09 15:38:49.00933	0 0.22776	8 Netgear_48:70:.	_ Cisco_13:80:.	. 802.11	250	5 -47 d8m	Association Request, SN+1, FN+0, Flags+C, SSID+"wifi6E_test"	Alteret, um peter en apsilates inte servin
									> Sec.11 result information
									> IEEE BUZ.11 Probe Request, Flags:
									<ul> <li>Itel BW2.11 kireless Hangement</li> </ul>
									<ul> <li>Tagged parameters (2/e bytes)</li> </ul>
									<ul> <li>rag: SSLD parameter set: withen_test</li> </ul>
									Teg winder: SSD parameter Set (0)
									Teg Lengthi 11
									\$51D: "w1#166_test"
									> Tag: Supported Rates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [PD1t/Sec]
									> Ext Tag: HE Capabolities
									) lag: vendor specific: nicrosoft corp.: w/s
									/ rag venuer specific HL-11 Allance: Multi Band Operation - Optimized Connectivity Experience
									* Tag: Extense Capabilities (an octers)
									Tag Number: Extended Capabilities (127)
									Tag render to billing and former by
									> Extended Capacities: exel (octet 1)
									) Extended Capacilite: exem (octet 2)
									> Extended (appendicate) when (other a)
									> Enternal (specialities, where (citel w)
									> Entering (approximate), and (other 5)
									> Extended Comparises, and (conta 1)
									> Extended Capacities: extend (control = 0 a)
									> Extended Capacities: extended (offst 18)
									<ul> <li>Extended topbelistics: exte (ottel in)</li> <li>A fill double tole</li> </ul>
									A - Extended Contemp Management Constitut False
									a _ Entre / hannal / anable : Ealte
									a beierundi byb
									a statevedi ava
									1
									. The Respondent Support false
									a. dist internet appoint to the first following the second to the second to the second test of test
									> Ext Tat: HE Capabilities
									Y Ext Tat: HE 6 Get Band Catabilities
									Tax Number: Element ID Extension (255)
									fit Tag length: 2
									fit Tag humber: wil 6 dut Band (anabilities (69)
									> Canabilities Information: exists

Pixel 6a

¥0.	Time	Delta Source	Destination	Protocol	Lengt Channel	Signal stre	Info	> Frame 165651: 350 bytes on wire (2000 bits), 350 bytes captured (2000 bits) on interface \Device\WFF_(D4578905-2998-4456-8C33-C34)
120	. 2023	-06-09 16:09:25.548710 11.114823 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1560, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Dst: Universa_b7:cf:06 (00:3a:88:b7:cf:06)
120	. 2023	-06-09 16:09:25.549666 0.000956 Netgear 48:70:95	Broadcast	892.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1561, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Ost: 192.168.1.121
120	2023	-06-09 16:09125.550449 0.000783 Netgear_48:70:95	Broadcast	892.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN=1562, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
120	. 2023	06-09 16:09:25.551320 0.000871 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 d8m	Probe Request, SN=1563, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> AiroPeek/OmiPeek encapsulated IEEE 802.11
12	. 2023	06-09 16:09:30.176341 4.625021 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -46 d8m	Probe Request, SN+1001, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (8	> 882.11 radio information
120	. 2023	-06-09 16:09:30.178573 0.002232 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -48 d8m	Probe Request, SN+1002, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	> IEEE 802.11 Probe Request, Flags:C
127	_ 2023	-06-09 16:09:32.923837 2.745264 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -51 dBm	Probe Request, SN+1190, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	✓ IEEE 802.11 wireless Management
123	2023	-06-09 16:09:32.925547 0.001710 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -53 dbm	Probe Request, SN+1191, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	<ul> <li>Tagged parameters (260 bytes)</li> </ul>
123	2023	-06-09 16:09:34.290068 1.364521 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8m	Probe Request, SN+1200, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	✓ Tag: SSID parameter set: "wifi66_test"
135	. 2023	-06-09 16:10:25.522319 51.232251 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1694, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	Tag Number: SSID parameter set (0)
131	. 2023	-06-09 16:10:25.522804 0.000485 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1695, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	Tag length: 11
131	. 2023	-06-09 16:10:25.523726 0.000922 Netgear_48:70:95	Broadcast	002.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1696, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	SSID: "Wifi46_test"
135	_ 2023	-06-09 16:10:25.525359 0.001633 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1697, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	> Tag: Supported Rates 6(8), 9, 12(8), 18, 24(8), 36, 48, 54, [Mbit/sec]
144	2023	-06-09 16:11:25.561174 60.035815 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+1828, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	<ul> <li>Tag: Extended Supported Rates SAE Hash to Element Only, [Hbit/sec]</li> </ul>
14	. 2023	-06-09 16:11:25.562079 0.000905 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1829, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Tag Number: Extended Supported Rates (50)
144	. 2023	-06-09 16:11:25.562892 0.000813 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1830, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Tag length: 1
144	. 2023	-06-09 16:11:25.563708 0.000016 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+1831, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	Extended Supported Rates: SAB wash to Element Only (0xFb)
141	2023	-06-09 16:11:56.063312 30.499604 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1254, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> Tag: Extended Capabilities (11 octets)
141	2023	-06-09 16:11:56.065702 0.002390 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -56 dbm	Probe Request, SN+1255, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> Tag: Interworking
151	. 2023	-06-09 16:12:07.176171 11.110469 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 dbm	Probe Request, SN+1316, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	<ul> <li>Ext Tag: FILS Request Parameters: Undecoded</li> </ul>
151	. 2023	-06-09 16:12:07.178494 0.002323 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 d8m	Probe Request, SN=1317, FN=0, Flags=C, SSID=Wildcard (8	Tag Number: Element ID Extension (255)
153	2. 2023	-06-09 16:12:15.968792 8.790298 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -52 d8m	Probe Request, SN=1380, FN=0, Flags=C, SSID=Wildcard (8	Ext Tag length: 2
153	2023	-06-09 16:12:15.971026 0.002234 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1301, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	Ext Tag Number: FILS Request Parameters (2)
153	. 2023	-06-09 16:12:23.506243 7.535217 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -48 d8m	Probe Request, SN+1452, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	Ext Tag Data: 00ff
153	_ 2023	-06-09 16:12:23.508482 0.002239 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 dbm	Probe Request, SN+1453, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	> [Expert Info (Note/Undecoded): Dissector for B02.11 Extension Tag (FILS Request Parameters) code not implemented, Contac
154	2023	-06-09 16:12:25.504858 1.996376 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 dbm	Probe Request, SN+1962, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	> Ext Tag: HE Capabilities
154	2023	-06-09 16:12:25.505716 0.000058 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -44 d8m	Probe Request, SN=1963, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	<pre>v Ext Tag: HE 6 GH2 Band Capabilities</pre>
154	2023	-06-09 16:12:25.506499 0.000783 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=1964, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Tag Number: Element ID Extension (255)
154	. 2023	-06-09 16:12:25.507325 0.000026 Netgear_40:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=1965, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Ext Tog length: 2
154	. 2023	-06-09 16:12:26.618079 1.110754 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -52 dBm	Probe Request, SN+1524, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	Ext Tag Number: HE 6 GHZ Band Capabilities (59)
154	. 2023	-06-09 16:12:26.619626 0.001547 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 dbm	Probe Request, SN+1525, FN+0, Flags+C, SSID+Hildcard (8	<ul> <li>Capabilities Information: example</li> </ul>
155	. 2023	-06-09 16:12:29.708626 3.089000 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -46 d8m	Probe Request, SN+1586, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	110 + Minimum MPCU Start Spacing: B uS (006)
155	L 2023	-06-09 16:12:29.715971 0.007345 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -49 d8m	Probe Request, SN+1587, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	
154	i_ 2023	-06-09 16:12:32.994784 3.278813 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -51 d8m	Probe Request, SN+1652, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (0	10 10
154	. 2023	-06-09 16:12:32.997156 0.002372 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+1653, FN+0, Flags=C, SSID+Hildcard (0	• #5407VED: 0X0
157	2023	-06-09 16:12:37.063162 4.066006 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	002.11	168	5 -46 dbm	Probe Request, SN+1694, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	
163	_ 2023	-06-09 16:13:19.734428 42.671266 82:e0:e2:d5:82:ee	Broadcast	802.11	132	5 -39 dbm	Probe Request, SN=494, FN=0, Flags=C, SSID="wifi66_test	
164	. 2023	-06-09 16:13:25.523210 5.788782 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dBm	Probe Request, SN=2096, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	Kx Antenna Pattern Consistency: Not Supported
164	1_ 2023	-06-09 16:13:25.523982 0.000772 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2097, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	1.0 + IX Antenne Pattern consistency: Not Supported
164	. 2023	-06-09 16:13:25.524998 0.001016 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+2098, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	ee
164	. 2023	-06-09 16:13:25.526167 0.001169 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN+2099, FN+0, Flags=C, SSID+"blizzard"	* Ext Tag: Short SLD
165	. 2023	-06-09 16:13:32.557265 7.031098 Google_72:8a:66	Broadcast	802.11	350	5 -38 d8m	Probe Request, SN+13, FN+0, Flags+C, SSID+"wifi66_test"	Tag summer: signing ID extension (259)
181	. 2023	-06-09 16:13:52.470230 19.912965 Google_72:8a:66	Broadcast	802.11	135	5 -45 dbm	Probe Request, SN+206, FN+0, Flags+C, SSID+*wifi68_test	ant log length: +
183	2023	-06-09 16:14:05.067397 12.597167 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -50 dbm	Probe Request, SN+1749, FN+0, Flags=C, SSID+Wildcard (8	Ext log Number: Short SSID (Sd)
183	2023	-06-09 16:14:05.069615 0.002218 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -53 d8m	Probe Request, SN=1750, FN=0, Flags=C, SSID=Hildcard (8	A The subde fact first stream from a set
191	1. 2023	-06-09 16:14:25.554976 20.405361 Netgear_40:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2230, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	> registered apertal narrows on piles
191	. 2023	-06-09 16:14:25.555590 0.000614 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8m	Probe Request, SN=2231, FN=0, Flags=C, SSID="blizzard"	2 registration appointed marks statement of b Task Weeker Secret(s) relia 111(appoint b & Tedication
191	. 2023	-06-09 16:14:25.556509 0.000919 Netgear_48:70:95	Broadcast	002.11	166	5 -45 dBm	Probe Request, SN+2232, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	2 reg. street apparently marks examine proposition and the street (200) > Take there for this will examine a street of the st
191	2023	-06-09 16:14:25.557345 0.000836 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbm	Probe Request, SN+2233, FN+0, Flags+C, SSID+"blizzard"	2 The strend spectra is an oper where a provide strend
193	2023	-06-09 16:14:26.967711 1.410366 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8m	Probe Request, SN+1817, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	> Tag: these spectra, in theory > Tag: made factly if alliance; milti had constitute, optimized connectivity Eventiones
193	2023	-06-09 16:14:26.970276 0.002565 IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -49 dên	Probe Request, SN+1818, FN+0, Flags+C, SSID+Wildcard (8	2 The state spectrum state state state spectrum - spectrum state state spectrum state state

# Samsung S23

2	io. Time		Delta	Source	Destination	Protocol	Lengti Channel	Signal str	e Info				> Frame 65924: 164 bytes on wire (1312 bits), 164 bytes captured (1312 bits) on interface \Device\NPF_(D4578985-2998-4456-8C33-C34316
	620 2023-0	6-09 16:02:25.542609	0.0000	00 Netgear 48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 008	Probe Request, SN+6	622, FN+0,	Flags+C, SSID+"Blizzard	- 11	> Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Ost: Universa_b7:cf:06 (00:3a:88:b7:cf:06)
	621 2023-0	6-09 16:02:25.543382	0.0007	73 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 cbn	Probe Request, SN+6	623, FN+0,	FlagsC. SSID."Blizzard	- 13	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Dst: 192.168.1.121
	622 2023-0	6-09 16:02:25.544166	0.0007	84 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 dbn	Probe Request, SN=6	624, FN+0,	FlagsC, SSID-"blizzard	- 13	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
	624 2023-0	6-09 16:02:25.545262	0.0010	96 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -45 d8n	Probe Request, SN=6	625, FN+0,	FlagsC, SSID."blizzard	- 13	> AiroPeek/OmniPeek encapsulated IEEE 802.11
	9421 2023-0	6-09 16:02:47.759164	22.2139	02 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -44 d0n	Probe Request, SN+3	181, FN+0,	FlagsC, SSID-Wildcard	(Bro	> 882.11 radio information
	9422 2023-0	6-09 16:02:47.761269	0.0021	es IntelCor_98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -46 dbn	Probe Request, SN+3	182, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brok	> IEEE 802.11 Probe Request, Flags:C
	128. 2023-0	6-09 16:02:51.445608	3.6843	39 IntelCor_98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -52 dbm	Probe Request, SN+3	345, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brow )	✓ IEEE D02.11 Wireless Management
	128. 2023-0	6-09 16:02:51.447805	0.0021	97 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN+3	346, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brow	<ul> <li>Tagged parameters (74 bytes)</li> </ul>
	225. 2023-0	6-09 16:03:25.545589	34.0977	84 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 d8m	Probe Request, SN+3	756, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard		> Tag: SSID parameter set: wildcard SSID
	225. 2023-0	6-09 16:03:25.545589	0.0000	00 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 d8n	Probe Request, SN+3	757, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard	- 11	> Tag: Supported Rates 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54, [MDIT/Sec]
	226. 2023-0	6-09 16:03:25,545589	0.0000	00 Netgear 48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -48 d8m	Probe Request, SN+7	758, FN+0,	Flags+C. SSID+"blizzard	-	<ul> <li>Tag: Extended Capabilities (11 octets)</li> </ul>
	226. 2023-0	6-09 16:03:25.545589	0.0000	00 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 dbm	Probe Request, SN+7	759, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard	-	Tag Number: Extended Capabilities (127)
	414, 2023-0	6-09 16:04:02.310242	36,7646	53 IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -44 008	Probe Request, SN=4	409, FN-0,	FlagsC. SSID-Wildcard	Cerol	Tag length: 11
	414. 2023-0	6-09 16:04:02.312552	0.0023	10 IntelCor 98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8m	Probe Request, SN=4	410, FN-0,	FlagsC. SSID-Wildcard	Caro	> Extended Capabilities: 0x04 (octet 1)
	422. 2023-0	6-09 16:04:05.183773	2.8712	21 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -55 d8n	Probe Request, SN+5	534, FN+0,	FlagsC, SSID-Wildcard	(Brow	> Extended Capabilities: 0x00 (octet 2)
	422. 2023-0	6-09 16:04:05.106047	0.0022	74 IntelCor_98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -57 d8n	Probe Request, SN+5	535, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brow	> Extended Capabilities: 0x0a (octet 3)
	481. 2023-0	6-09 16:04:25.622592	20,4365	45 Netgear 48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -46 dbn	Probe Request, SN+8	890, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard		> Extended Capabilities: 0x82 (octet 4)
	481. 2023-0	6-09 16:04:25.623258	0.0006	66 Netgear 48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 dbm	Probe Request, SN+8	891, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard	-	> Extended Capabilities: 0x01 (octet 5)
	481. 2023-0	6-09 16:04:25.624360	0.0011	02 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 dbm	Probe Request, SN+8	892, FN+0,	Flags+C, SSID+"blizzard	-	> Extended Capabilities: 0x40 (octet 6)
	481. 2023-0	6-09 16:04:25.624869	0.0005	09 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -46 dbn	Probe Request, SN+8	893, FN-0,	FlagsC, SSID."blizzard	- 11	> Extended Capabilities: 0x40 (octet 7)
	481. 2023-0	6-09 16:04:25.885143	0.2602	74 IntelCor_98:58:ef	Broadcast	802.11	168	5 -47 d8n	Probe Request, SN+5	578, FN=0,	FlagsC, SSID-Wildcard	(Bro	> Extended Capabilities: 0x8040 (octets 8 & 9)
	659. 2023-0	6-09 16:05:19.040282	\$3.1551	39 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -60 don	Probe Request, SN+3	131, FN+0,	Flags+C, SSID+D0		<ul> <li>Extended Capabilities: 0x21 (octet 10)</li> </ul>
	659. 2023-0	6-09 16:05:19.041579	0.0012	97 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -60 don	Probe Request, SN+3	132, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(ana)	= FILS Capable: True
- 12	659. 2023-0	6-09 16:05:19.042891	0.0013	12 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -60 dbn	Probe Request, SN+3	133, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brox	
	659. 2023-0	6-09 16:05:19.044213	0.0013	22 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -60 dbn	Probe Request, SN+1	134, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brow	0 = Future Channel Capable: False
	659. 2023-0	6-09 16:05:19.060095	0.0158	82 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -59 d8m	Probe Request, SN+1	135, FN=0,	Flags+C, SSID+80		0 = Reserved: 0x0
	659. 2023-0	6-09 16:05:19.060913	0.0001	18 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -61 d8m	Probe Request, SN+3	136, FN+0,	FlagsC, SSID-Wildcard	(Bro	0 * Reserved: 0x0
	659. 2023-0	6-09 16:05:19,061998	0.0010	05 SamsungE c9:e3:71	Broadcast	882.11	164	5 -61 d0m	Probe Request, SN+3	137, FN+0.	Flags+C. SSID+Wildcard	(ero)	= THT Requester Support: True
	659. 2023-0	6-09 16:05:19,063030	0,0010	32 Samsungt c9:e3:71	Broadcast	002.11	164	5 -61 d0m	Probe Request, SN+1	138, FN+0.	FlagsC. SSID-Wildcard	(ere)	.e = TWT Responder Support: False
	670. 2023-0	6-09 16:05:23.619198	4,5561	68 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -51 dbm	Probe Request, SN+6	635, FN+0,	Flags+C, SSID-Wildcard	(Brow	e = OBSS Narrow Bandwidth RU in UL OFDHA Tolerance Support: False
	670. 2023-0	6-09 16:05:23.621437	0.0022	39 IntelCor_98:58:0f	Broadcast	802.11	168	5 -54 d8m	Probe Request, SN=6	636, FN=0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Brok	> Extended Capabilities: 0x20 (octet 11)
	672 2023-0	6-09 16:05:25.530364	1.9089	27 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 d8m	Probe Request, SN+3	1024, FN+0	, FlagsC, SSID-"blizzar	d*	> Tag: Vendor Specific: Hicrosoft Corp.: Unknown 8
	672 2023-0	6-09 16:05:25.532117	0.0017	53 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 d8n	Probe Request, SN+3	1025, FN+0	, FlagsC, SSID."blizzar	d"	Ext Tag: HE Capabilities
	672 2023-0	6-09 16:05:25.532117	0.0000	00 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 dbn	Probe Request, SN+3	1026, FN+0	, Flags+C, SSID+"blizzar	d"	Tag Number: Element ID Extension (255)
	672 2023-0	6-09 16:05:25.532841	0.0007	24 Netgear_48:70:95	Broadcast	802.11	166	5 -47 dbm	Probe Request, SN+3	1027, FN+0	, Flags+C, SSID+"blizzar	d*	Ext Tag length: 32
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.250692	6.7178	51 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -66 dbm	Probe Request, SN+1	157, FN+0,	Flags+C, SSID+80		Ext Tag Number: HE Capabilities (35)
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.251661	0.0009	69 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 d8m	Probe Request, SN+3	158, FN=0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Bro	> HE MAC Capabilities Information: exeb-edal00104
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.252934	0.0012	73 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 d8m	Probe Request, SN=3	159, FN=0,	Flags=C, SSID=Wildcard	(Bro	> HE PHY Capabilities Information
	687 2023-0	6-09 16:05:32.254216	0.0012	82 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 d8n	Probe Request, SN+3	160, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(ero	> Supported HE-HCS and NSS Set
	687 2023-0	6-09 16:05:32.270664	0.0164	48 SamsungE_C9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -64 don	Probe Request, SN+3	161, FN+0,	FlagisC, SSID+D0		> PPg Innesholds
	687 2023-0	6-09 16:05:32.271906	0.0012	42 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 dbm	Probe Request, SN+1	162, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Bro	<ul> <li>Ext Tag: HE 6 GH2 Band Capabilities</li> </ul>
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.273040	0.0011	34 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -66 dbn	Probe Request, SN+3	163, FN=0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(800	Tag Number: Element 10 Extension (255)
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.274021	0.0009	81 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -66 d8m	Probe Request, SN+3	164, FN=0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Broi	Ext Tag length: 2
	687., 2023-0	6-09 16:05:32.391673	0.1176	52 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	186	5 -66 d8m	Probe Request, SN+3	165, FN+0,	Flags+C, SSID+"QtcdI3']	Stfe	Ext Tag Number: HE 6 GHZ Band Capabilities (59)
	784 2823-8	6-09 16:05:45.259330	12.8676	57 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -64 den	Probe Request, SN+3	184, FN+0,	Flags+C, 551D+00		<ul> <li>Capabilities information: example</li> </ul>
	704. 2023-0	6-09 16:05:45.260176	0.0005	46 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	002.11	164	5 -65 dom	Probe Request, SN+3	185, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(ero	
	704_ 2023-0	6-09 16:05:45.261017	0.0005	41 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -66 dbm	Probe Request, SN+1	186, FN+0,	Flags+C, SSID+Hildcard	(Broi	All I = Maximum A-MPOU Length Exponent: 1 048 575 (0x7)
	704_ 2023-0	6-09 16:05:45.261948	0.0009	31 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 dbm	Probe Request, SN+1	187, FN+0,	Flags+C, SSID-Wildcard	(8ro)	10. 10 = Paximum PPUD Length: 11 494 (0x2)
	705 2023-0	6-09 16:05:45.280295	0.0183	47 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	172	5 -64 d8m	Probe Request, SN+3	188, FN=0,	Flags=C, SSID=80		the time the reserved; end
	705 2023-0	6-09 16:05:45.281598	0.0013	03 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 d8n	Probe Request, SN+3	189, FN+0,	Flags+C, SSID-Wildcard	(Brox	11. 11. 11. 11. Super save is rower save diskoled (0x)
	705 2023-0	6-09 16:05:45.283210	0.0016	12 SamsungE_c9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -64 don	Probe Request, SN+3	190, FN+0,	Flagi+C, SSID-Wildcard	(Broi	en en en en esponser: not supportes
	705 2023-0	6-09 16:05:45.284052	0.0005	42 SamsungE_C9:e3:71	Broadcast	802.11	164	5 -65 dbm	Probe Request, SN+3	191, FN+0,	Flags+C, SSID+Wildcard	(Broi	e e xx Antenna Pattern consistency: Not supported
													it. it. it. antenna Pattern Consistency: Not Supported
													ee w keservee: exe

# Intel AX211

No. Time Delta Source	Destination Protocol Lengti Channel Soc	dates tolo	> Frame 9421: 168 bytes on wire (1344 bits), 168 bytes captured (1344 bits) on interface \Device\NPF_(D4578905-2998-4456-8C33-C343166
9421 2023-06-09 16:02:47.759164 0.000000 IntelCor 98:51:0f	Broadcast 882.11 168 5 .44	din Probe Request, Shalil, Fhuit, Flagta	Ethernet II, Src: Cisco_dd:7d:37 (00:df:1d:dd:7d:37), Dst: Universa_b7:cf:06 (00:3a:88:b7:cf:06)
9422 2023-06-09 16:02:47.761269 0.002105 IntelCor 90:51:0f	Broadcast 802.11 168 5 -46	dim Probe Request, Stutis, Flug, Flags	> Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.1.15, Ost: 192.168.1.121
128. 2021-06-09 16:02:51.445600 3.684339 TotalCor 98:58:0f	Broadcast 802.11 168 5 -52	die Prohe Request, Studie, Flug, FlagtaC. SSID-willdrand (Bro	> User Datagram Protocol, Src Port: 5555, Dst Port: 5000
128 2021-06-09 14:02:01-047800 0.002107 Total/or 08:08:04	Broadcast 802.11 168 5.54	dis Probe Bassect, 52-344, FL-8, Flags	> AiroPeek/OmniPeek encapsulated IEEE 802.11
414 1011-04-09 14:04:01 110141 To BE1417 Total/or Stitles	Broadcast 803.11 168 5.44	dia Brohe Basuart, Studio, Fault Flags	> B02.11 radio information
414 1011-06-00 16-04-01 111001 & 001110 Total/or 00-08-04	Broadcast 883.11 168 5.47	dia Broha Result Studia Elasta / SSTAulidrard (Bro	> ISEE 802.11 Probe Request, Flags:C
477 1071.06.00 14-04-05 101771 1 071171 Total/or 08-58-04	Broadcast 802 11 168 5.55	Alle Broke Result Startie Starte / SSTAutildrand /Bro	✓ IEEE 802.11 wireless management
433 3033.00.00 16-04-05 186047 0 003374 Total/or 08-58-04	Broadcast 802.11 168 5.57	Alle Prohe Resurct Studies Elarta / Stitutildrand (Bro	<ul> <li>Tagged parameters (78 bytes)</li> </ul>
481 2021-06-09 16-04-25 885141 20 69006 Total or 08-58-04	Broadrast 802.11 168 5.47	dia prohe Basuest, Stu-STE, ENud, Elasta	> Tag: SSID parameter set: Wildcard SSID
	er concept events into prov	and store subset and state to a subset to the	> Tag: Supported Rates 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, 54, [Wbit/sec]
			> Tag: Extended Capabilities (10 octets)
			> Ext Tag: HE Capabilities
			✓ Ext Tag: HE 6 GHI Band Capabilities
			Tag Number: Element ID Extension (255)
			Ext Tag length: 2
			Ext Tag Number: HE 6 GHz Band Capabilities (59)
			<ul> <li>Capabilities Information: exe27d</li> </ul>
			01
			0 + AD Responder: Not supported
			0 = Rx Antenna Pattern Consistency: Not supported
			e = Tx Antenna Pattern Consistency: Not supported
			00 # Reserved: 0x0
			Ext Tag: FILS Request Parameters: Undecoded
			Tag Number: Element ID Extension (255)
			Ext Tag length: 2
			Ext Tag Number: FILS Request Parameters (2)
			Ext Teg Data: 0000
			> [Expert Info (Note/Undecoded): Dissector for B02.11 Extension Tag (FILS Request Parameters) code not implemented, Contact
			> Tag: vendor Specific: wi-Fi Alliance: Multi Band Operation - Optimized Connectivity Experience
1			

# Pilotage client 6 GHz

La bande 6 GHz offre plus de canaux, plus de bande passante et moins d'encombrement du

réseau par rapport aux bandes 2,4 GHz et 5 GHz existantes.

Par conséquent, les clients sans fil compatibles 6 GHz se connectent à la radio 6 GHz pour bénéficier de ces avantages.

Cette rubrique fournit des détails sur le pilotage client 6 GHz pour les points d'accès prenant en charge la bande 6 GHz.

Le pilotage du client 6 GHz a lieu lorsque le contrôleur reçoit un rapport périodique de statistiques client de la bande 2,4 GHz ou de la bande 5 GHz.

La configuration du pilotage client est activée sous WLAN et est configurée uniquement pour les clients compatibles 6 GHz.

Si un client du rapport est capable de 6 GHz, le pilotage du client est déclenché et le client est dirigé vers la bande 6 GHz.

Pour en savoir plus sur le dispositif de direction de bande pour les points d'accès Wi-Fi double bande, consultez le document « Qualcomm Research Band-Steering for Dual-Band Wi-Fi Access Points ».

#### Le mécanisme de pilotage

Pour commencer à diriger un client, le point d'accès se dissocie d'abord du client sur une bande particulière, puis empêche ce client de se réassocier sur cette bande pendant un certain temps.

Une fois dissocié, le client tente brièvement de se réassocier au point d'accès sur le même SSID et sur la même bande que la dernière association avant de rechercher d'autres options de point d'accès ou de bande.

La plupart des clients Wi-Fi analysent les deux bandes en envoyant des requêtes de sonde et estiment la puissance du signal de liaison descendante à partir des réponses de sonde, ce qui indique également que le point d'accès est prêt à se réassocier.

Comme ce comportement d'analyse et de réassociation dépend entièrement de l'implémentation du client, certains clients peuvent se diriger plus rapidement que d'autres.

Il est possible que certains clients ne se dirigent pas et continuent à essayer de se réassocier à la bande originale (bloquée) ou choisissent simplement de se dissocier complètement du Wi-Fi et de tenter de se réassocier uniquement lorsqu'ils ont des paquets à envoyer.

#### Avertissement De Direction

Il faut veiller à ce que le point d'accès n'empêche pas de tels clients hostiles au pilotage d'être bloqués au point d'accès, auquel cas une intervention de l'utilisateur peut être nécessaire pour restaurer la connexion Wi-Fi.

L'intervention de l'utilisateur peut être aussi simple que l'activation/désactivation du Wi-Fi. Il est clair que de telles interventions des utilisateurs ne sont pas souhaitables. Par conséquent, la conception est erronée du côté conservateur.

Si un client ne peut pas être dirigé ou si une tentative de direction échoue, le point d'accès permet au client de se réassocier à la bande d'origine au lieu de risquer que le client soit bloqué du point d'accès pendant une période prolongée.

Puisque le client est uniquement dirigé lorsqu'il est inactif, il n'y a aucune interruption du trafic utilisateur.

Configuration du pilotage du client 6 GHz en mode de configuration globale (GUI)

Étape 1 - Choisissez Configuration > Wireless > Advanced.

Étape 2 - Cliquez sur l'onglet 6 GHz Client Steering. Le pilotage client est configurable par WLAN. Étape 3 - Dans le champ Transition Minimum Client Count , saisissez une valeur pour définir le nombre minimum de clients pour le pilotage du client. La valeur par défaut est de trois clients. La plage de valeurs est comprise entre 0 et 200 clients.

Étape 4 - Dans le champ Transition 6 GHz Minimum Window Size, saisissez une valeur pour définir la taille de fenêtre minimale du pilotage du client. La valeur par défaut est de trois clients. La plage de valeurs est comprise entre 0 et 200 clients.

Étape 5 - Dans le champ Différence d'utilisation maximale de transition 6 GHz, entrez une valeur pour définir la différence d'utilisation maximale pour le pilotage. La plage de valeurs est comprise entre 0 et 100 %. La valeur par défaut est 20.

Étape 6 - Dans le champ Transition 6 GHz Minimum 2.4 GHz RSSI Threshold, saisissez une valeur pour définir la valeur minimale du seuil RSSI de direction client 2.4 GHz.

Étape 7 - Dans le champ Transition 6 GHz Minimum 5 GHz RSSI Threshold, saisissez une valeur pour définir la valeur minimale du seuil RSSI 5 GHz de direction du client.

Étape 8 - Cliquez sur Apply.



Configuration du pilotage du client 6 GHz en mode de configuration globale (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# client-steering client-count 3
Device(config)# client-steering window-size 5
Device(config)# wireless client client-steering util-threshold 25
Device(config)# wireless client client-steering min-rssi-24ghz -70
Device(config)# wireless client client-steering min-rssi-5ghz -75
```

Configuration du pilotage du client 6 GHz sur le WLAN (GUI)

- Étape 1 Choisissez Configuration > Tags & Profiles > WLANs.
- Étape 2 : cliquez sur Add.La page Add WLAN s'affiche.
- Étape 3 Cliquez sur l'onglet Avancé.
- Étape 4 Cochez la case 6 GHz Client Steering pour activer le pilotage du client sur le WLAN.
- Étape 5 Cliquez sur Apply to Device.



Configurer le pilotage du client 6 GHz sur le WLAN (CLI)

```
Device# configure terminal
Device(config)# wlan wlan-name id ssid-name
Device(config-wlan)# client-steering
```

Vérification

Pour vérifier si la configuration est en place, émettez la commande comme indiqué ici :

<#root>

WLC9800#

show wireless client steering

```
Client Steering Configuration Information
```

Macro to micro transition threshold : -55 dBm Micro to Macro transition threshold : -65 dBm Micro-Macro transition minimum client count : 3 Micro-Macro transition client balancing window : 3 Probe suppression mode : Disabled Probe suppression transition aggressiveness : 3 Probe suppression hysteresis : -6 dB 6Ghz transition minimum client count : 3 6Ghz transition minimum window size : 3 6Ghz transition maximum channel util difference : 20% 6Ghz transition minimum 2.4Ghz RSSI threshold : -60 dBm 6Ghz transition minimum 5Ghz RSSI threshold : -65 dBm

WLAN Configuration Information

WLAN Profile Name 11k Neighbor Report 11v BSS Transition	
5 wifi6E_test Enabled Enabled 6 wifi6E_test_01 Enabled Enabled 7 wifi6E_test_02 Enabled Enabled	

WLC9800#

show wlan id 5 | i Client Steering

6Ghz Client Steering : Enabled

#### Connectivité client

Dans cette section, il est montré le processus OTA de chaque client se connectant au WLAN.

Le TP a été effectué dans les conditions suivantes :

- Les clients et les points d'accès avaient une visibilité directe d'environ 1 mètre sans obstacles.
- Tous les points d'accès diffusant un WLAN avec une largeur de canal de 160 MHz et un niveau de puissance 1.
- · Les périphériques clients ont été commutés sur le même VLAN que le serveur iperf.
- Tous les points d'accès sont connectés via une liaison 1 Gbit/s.

✓ 6 GHz Radios																				
Total 6 GHz radios : 4																				
AP Name	:	Slot No	:	Base Radio MAC	4	Admin Status	1	Operation Status	1	Policy Tag 🗼	÷	Site Tag	1	RF Tag	÷	Channel Width	-	Channel :	Power Level 0	÷
AP9166_0E.6220	<u>Lat</u>	2		7411.b2d2.9740		0		0		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag		160 MHz		(69,65,73,77,81,85,89,93)*	*1/8 (19 dBm)	
AP9162_53.CA50	<u>LM</u>	2		3891.b713.80e0		•		0		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag		160 MHz		(5,1,9,13,17,21,25,29)*	*1/8 (17 dBm)	
AP9136_5C.F524	Lat	3		00df.1ddd.7d30		•		0		Wifi6E_TestPolicy		TiagoHomePTAPs		default-rf-tag		160 MHz		(53,49,57,61,33,37,41,45)*	*1/8 (16 dBm)	

Tests avec AP 9166

NetGear A8000

Détails du client dans le WLC :

#### <#root>

#show wireless client mac-address 9418.6548.7095 detail Client MAC Address : 9418.6548.7095 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.163 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166\_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E\_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E\_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 1207 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 [...] Current Rate : m11 ss2 Supported Rates : 54.0 [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No SAE PWE Method : Hash to Element(H2E) [...] Protected Management Frame - 802.11w : Yes EAP Type : Not Applicable [...] [...] FlexConnect Data Switching : Local FlexConnect Dhcp Status : Local FlexConnect Authentication : Local Client Statistics: Number of Bytes Received from Client : 1026751751 Number of Bytes Sent to Client : 106125429 Number of Packets Received from Client : 793074 Number of Packets Sent to Client : 184944

Number of Policy Errors : 0

Radio Signal Strength Indicator : -44 dBm

Signal to Noise Ratio : 49 dB

[...] Device Classification Information:

Device Type : Microsoft-Workstation

Device Name : CSCO-W-xxxxxxx

Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP) Device OS : Windows NT 10.0; Win64; x64

Pixel 6a

Détails du client dans le WLC :

#### <#root>

#show wireless client mac-address 2495.2f72.8a66 detail Client MAC Address : 2495.2f72.8a66 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.162 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166\_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E\_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E\_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 329 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa000000a Association Id : 33 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 61.0 [...] Policy Type : WPA3

Encryption Cipher : CCMP (AES)

```
Authentication Key Management : SAE
AAA override passphrase : No
SAE PWE Method : Hash to Element(H2E)
[...]
Protected Management Frame - 802.11w : Yes
EAP Type : Not Applicable
[...]
Session Manager:
Point of Attachment : capwap_90000025
IIF ID : 0x90000025
Authorized : TRUE
Session timeout : 86400
Common Session ID: 0000000000171BC51FF477
Acct Session ID : 0x0000000
Auth Method Status List
Method : SAE
Local Policies:
Service Template : wlan_svc_Policy4TiagoHome (priority 254)
VLAN : default
Absolute-Timer : 86400
Server Policies:
Resultant Policies:
VLAN Name : default
VLAN : 1
Absolute-Timer : 86400
[...]
FlexConnect Data Switching : Local
FlexConnect Dhcp Status : Local
FlexConnect Authentication : Local
Client Statistics:
Number of Bytes Received from Client : 603220312
Number of Bytes Sent to Client : 72111916
Number of Packets Received from Client : 461422
Number of Packets Sent to Client : 107888
Number of Policy Errors : 0
Radio Signal Strength Indicator : -45 dBm
Signal to Noise Ratio : 48 dB
[...]
Device Classification Information:
Device Type : Android-Google-Pixel
Device Name : Pixel-6a
```

Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP) Device OS : X11; Linux x86\_64

Samsung S23

Détails du client dans le WLC :

<#root>

#show wireless client mac-address 0429.2ec9.e371 detail

Client MAC Address : 0429.2ec9.e371 [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.160 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166\_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E\_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E\_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 117 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa0000002 Association Id : 33 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 54.0 [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No

SAE PWE Method : Hash to Element(H2E)

```
EAP Type : Not Applicable
[...]
Session Manager:
Point of Attachment : capwap_90000025
IIF ID : 0x90000025
Authorized : TRUE
Session timeout : 86400
Common Session ID: 00000000001713C518E305
Acct Session ID : 0x0000000
Auth Method Status List
Method : SAE
Local Policies:
Service Template : wlan_svc_Policy4TiagoHome (priority 254)
VLAN : default
Absolute-Timer : 86400
Server Policies:
Resultant Policies:
VLAN Name : default
VLAN : 1
Absolute-Timer : 86400
[...]
FlexConnect Data Switching : Local
FlexConnect Dhcp Status : Local
FlexConnect Authentication : Local
Client Statistics:
Number of Bytes Received from Client : 550161686
Number of Bytes Sent to Client : 5751483
Number of Packets Received from Client : 417388
Number of Packets Sent to Client : 63427
Number of Policy Errors : 0
Radio Signal Strength Indicator : -52 dBm
Signal to Noise Ratio : 41 dB
[...]
Device Classification Information:
Device Type : Android-Device
Device Name : Galaxy-S23
Protocol Map : 0x000029 (OUI, DHCP, HTTP)
Intel AX211
Détails du client dans le WLC :
```

Protected Management Frame - 802.11w : Yes

#### <#root>

#show wireless client mac-address 286b.3598.580f detail

Client MAC Address : 286b.3598.580f [...] Client IPv4 Address : 192.168.1.159 [...] AP MAC Address : 7411.b2d2.9740 AP Name: AP9166\_0E.6220 AP slot : 2 Client State : Associated Policy Profile : Policy4TiagoHome Flex Profile : TiagoHomeFlexProfile Wireless LAN Id: 5 WLAN Profile Name: wifi6E\_test Wireless LAN Network Name (SSID): wifi6E\_test BSSID : 7411.b2d2.9747 Connected For : 145 seconds Protocol : 802.11ax - 6 GHz Channel : 69 Client IIF-ID : 0xa0000001 Association Id : 35 Authentication Algorithm : Open System [...] Current Rate : 6.0 Supported Rates : 54.0 AAA QoS Rate Limit Parameters: QoS Average Data Rate Upstream : (kbps) QoS Realtime Average Data Rate Upstream : (kbps) QoS Burst Data Rate Upstream : (kbps) QoS Realtime Burst Data Rate Upstream : (kbps) QoS Average Data Rate Downstream : (kbps) QoS Realtime Average Data Rate Downstream : (kbps) QoS Burst Data Rate Downstream : (kbps) QoS Realtime Burst Data Rate Downstream : (kbps) [...] Policy Type : WPA3 Encryption Cipher : CCMP (AES) Authentication Key Management : SAE AAA override passphrase : No SAE PWE Method : Hash to Element(H2E) [...] Protected Management Frame - 802.11w : Yes [...]

Session Manager: Point of Attachment : capwap\_90000025 IIF ID : 0x90000025 Authorized : TRUE Session timeout : 86400 Common Session ID: 0000000000171CC520478F Acct Session ID : 0x0000000 Auth Method Status List Method : SAE Local Policies: Service Template : wlan\_svc\_Policy4TiagoHome (priority 254) VLAN : default Absolute-Timer : 86400 Server Policies: **Resultant Policies:** VLAN Name : default VLAN : 1Absolute-Timer : 86400 [...] FlexConnect Data Switching : Local FlexConnect Dhcp Status : Local FlexConnect Authentication : Local Client Statistics: Number of Bytes Received from Client : 335019921 Number of Bytes Sent to Client : 3315418 Number of Packets Received from Client : 250583 Number of Packets Sent to Client : 38960 Number of Policy Errors : 0 Radio Signal Strength Indicator : -54 dBm Signal to Noise Ratio : 39 dB [...] Device Classification Information: Device Type : LENOVO 21CCS43W0T Device Name : CSCO-W-xxxxxxx Protocol Map : 0x000429 (OUI, DOT11, DHCP, HTTP)

Ici, vous pouvez observer les détails du réseau fournis par chaque client :

Device OS : Windows 10

NetGearA8000	Pixel 6a	Samsung S23	Intel AX211
--------------	----------	-------------	-------------



# Dépannage

La section de dépannage de ce document vise à fournir des conseils généraux sur le dépannage des problèmes de diffusion WLAN plutôt que des problèmes spécifiques au client qui peuvent se produire lors de l'utilisation de l'une des opérations de bande expliquées dans ce document.

Le dépannage côté client dépend beaucoup du système d'exploitation du client. Windows permet de rechercher des réseaux et d'identifier si les BSSID 6 GHz sont entendus par l'ordinateur portable. La section sur les AP colocalisés vous montre ce que d'autres BSSID des mêmes AP ont appris par le rapport RNR.

```
C:\Windows\System32>netsh wlan show networks mode=Bssid
Interface name : A8000_NETGEAR
There are 4 networks currently visible.
(...)
SSID 3 : Darchis6
    Network type
                            : Infrastructure
   Authentication
                            : WPA3-Personal
    Encryption
                           : CCMP
    BSSID 1
                           : 10:a8:29:30:0d:07
         Signal
                            : 6%
         Radio type
                           : 802.11ax
         Band
                            : 6 GHz
         Channel
                            : 69
         Hash-to-Element:
                           : Supported
         Bss Load:
            Connected Stations:
                                         0
             Channel Utilization:
                                         2 (0 %)
            Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s)
                           : 3
         Colocated APs:
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:01, Band: 2.4 GHz, Channel: 1
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:0f, Band: 5 GHz ,
                                                      Channel: 36
            BSSID: 10:a8:29:30:0d:0e,
                                      Band: 5 GHz , Channel: 36
         Basic rates (Mbps) : 6 12 24
```

Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54 

 2
 :
 10:a8:29:30:0d:0f

 Signal
 :
 57%

 BSSID 2 Radio type : 802.11ax Band : 5 GHz Channel : 36 Hash-to-Element: : Supported Bss Load: Connected Stations: 0 Channel Utilization: 9 (3 %) Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s) Colocated APs: : 1 BSSID: 10:a8:29:30:0d:07, Band: 6 GHz , Channel: 69 Basic rates (Mbps) : 6 12 24 Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54 

 0 3
 : 18:f9:35:4d:9d:67

 Signal
 : 79%

 Radio type
 : 802.11ax

 Band
 : 6 GHz

 Channel
 : 37

 BSSID 3 Hash-to-Element: : Supported Bss Load: Connected Stations: 0 Channel Utilization: 2 (0 %) Medium Available Capacity: 23437 (749984 us/s) Colocated APs: : 3 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:6f, Band: 5 GHz , Channel: 52 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:6e, Band: 5 GHz , Channel: 52 BSSID: 18:f9:35:4d:9d:61, Band: 2.4 GHz, Channel: 11 Basic rates (Mbps) : 6 12 24 Other rates (Mbps) : 9 18 36 48 54



Remarque : reportez-vous <u>à Informations importantes sur les</u> commandes de <u>débogage</u> avant d'debugutiliser des commandes.

Pour résoudre les problèmes de connectivité des clients, il est recommandé d'utiliser les documents suivants :

Dépannez le flux des problèmes de connectivité du client Catalyst 9800 .

Comprendre les débogages sans fil et la collecte de journaux sur les contrôleurs LAN sans fil Catalyst 9800 .

Pour le dépannage AP, il est recommandé d'utiliser ce document :

Dépannage des AP COS

Pour le calcul et la validation du débit, consultez le guide suivant :

guide de test et de validation du débit sans fil 802.11ac.

Même s'il a été créé lors de la sortie de 11ac, les mêmes calculs s'appliquent à 11ax.

Informations connexes

Qu'est-ce que le Wi-Fi 6E ?

Qu'est-ce que le Wi-Fi 6 et le Wi-Fi 6E ?

Wi-Fi 6E en quelques mots

Wi-Fi 6E : le prochain grand chapitre du livre blanc sur le Wi-Fi

Cisco Live : concevoir un réseau sans fil de nouvelle génération avec des points d'accès Wi-Fi 6E Catalyst

Pays autorisant le Wi-Fi dans 6 GHz (Wi-Fi 6E)

Guide de configuration du logiciel du contrôleur sans fil Cisco Catalyst 9800 17.9.x

Guide de déploiement WPA3

## 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.