

Gestion des ressources radio sous des réseaux sans fil unifiés

Contenu

[Introduction](#)

[Conditions préalables](#)

[Conditions requises](#)

[Components Used](#)

[Conventions](#)

[Mise à niveau vers 4.1.185.0 ou version ultérieure : Que modifier ou vérifier ?](#)

[Gestion des ressources radio : Conseils et bonnes pratiques](#)

[Regroupement RF et seuil de puissance Tx](#)

[Profil de couverture et coupure SNR du client](#)

[Fréquence des messages voisins \(formation de groupe RF\)](#)

[Utilisation de l'option à la demande](#)

[Fenêtre Équilibrage de charge](#)

[Gestion des ressources radio : Introduction](#)

[Gestion des ressources radio : Concepts](#)

[Termes clés](#)

[Vue des yeux d'un oiseau sur la MRC](#)

[Algorithme de regroupement RF](#)

[Algorithme d'affectation de canal dynamique](#)

[Algorithme de contrôle de l'alimentation de transmission](#)

[Algorithme de détection et de correction des trous de couverture](#)

[Gestion des ressources radio : Paramètres de configuration](#)

[Paramètres de regroupement RF via l'interface graphique du WLC](#)

[Paramètres d'attribution de canal RF via l'interface graphique du WLC](#)

[Paramètres d'affectation de niveau d'alimentation Tx via l'interface graphique utilisateur du WLC](#)

[Seuils de profil : Interface utilisateur WLC](#)

[Gestion des ressources radio : Dépannage](#)

[Vérification de l'affectation dynamique des canaux](#)

[Vérification des modifications du contrôle de l'alimentation de transmission](#)

[Exemple de workflow de l'algorithme de contrôle de l'alimentation de transmission](#)

[Exemple de workflow de l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture](#)

[Commandes debug et show](#)

[ANNEXE A : WLC version 4.1.185.0 - Améliorations RRM](#)

[Algorithme de regroupement RF](#)

[Algorithme d'affectation de canal dynamique](#)

[Algorithme de contrôle d'alimentation Tx](#)

[Algorithme de trou de couverture](#)

[Améliorations des interruptions SNMP](#)

[Améliorations cosmétiques/autres](#)

[Modifications de l'équilibrage de charge](#)

[ANNEXE B : WLC version 6.0.188.0 - Améliorations RRM](#)

[Fixations RRM pour les appareils médicaux](#)

[Informations connexes](#)

Introduction

Ce document détaille la fonctionnalité et l'exécution de gestion des ressources radio (RRM) et fournit une discussion approfondie des algorithmes derrière cette caractéristique.

Conditions préalables

Conditions requises

Cisco vous recommande de prendre connaissance des rubriques suivantes :

- LWAPP (Lightweight Access Point Protocol)
- Considérations courantes relatives à la conception des réseaux locaux sans fil (WLAN)/radiofréquences (RF) (connaissance comparable à celle de la certification CWNA Planet 3 Wireless)

Remarque : L'équilibrage de charge agressif du client et la détection/confinement des intrusions (ainsi que d'autres fonctions du système de détection des intrusions [IDS] de Cisco et du système de prévention des intrusions [IPS] de Cisco IOS®) ne sont pas des fonctions de RRM et n'entrent pas dans le champ d'application de ce document.

Components Used

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

Conventions

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

Mise à niveau vers 4.1.185.0 ou version ultérieure : Que modifier ou vérifier ?

1. À partir de l'interface de ligne de commande, vérifiez :

```
show advanced [802.11b|802.11a] txpower
```

La nouvelle valeur par défaut est -70 dbm. S'il a été modifié, revenez aux valeurs par défaut car cette nouvelle valeur s'est révélée optimale dans une plage de conditions. Cette valeur doit être identique sur tous les contrôleurs d'un groupe RF. N'oubliez pas d'enregistrer la configuration après avoir effectué les modifications. Afin de modifier cette valeur, émettez cette commande :

```
config advanced [802.11b|802.11a] tx-power-control-thresh 70
```

2. À partir de l'interface de ligne de commande, vérifiez :

```
show advanced [802.11a|802.11b] profile global
```

Les résultats doivent être les suivants :

```
802.11b Global coverage threshold..... 12 dB for 802.11b
```

```
802.11a Global coverage threshold..... 16 dB for 802.11a
```

Si les résultats sont différents, utilisez les commandes suivantes :

```
config advanced 802.11b profile coverage global 12
```

```
config advanced 802.11a profile coverage global 16
```

Le paramètre de coupure SNR du client qui détermine si le client est en infraction et si l'atténuation de l'algorithme de trou de couverture se déclenche, appelé Couverture, doit être rétabli aux valeurs par défaut pour obtenir des résultats optimaux.

3. À partir de l'interface de ligne de commande, vérifiez :

```
show load-balancing
```

L'état par défaut de l'équilibrage de charge est désormais *Désactivé*. Si cette option est activée, la fenêtre par défaut est désormais 5. Il s'agit de la quantité de clients qui doivent être associés à une radio avant que l'équilibrage de charge lors de l'association n'ait lieu.

L'équilibrage de charge peut s'avérer très utile dans un environnement client haute densité.

L'utilisation de cette fonctionnalité doit être décidée par l'administrateur afin que l'association des clients et le comportement de distribution soient compris.

Gestion des ressources radio : Conseils et bonnes pratiques

Regroupement RF et seuil de puissance Tx

CONSEILS :

- Assurez-vous que le seuil d'alimentation Tx est configuré de la même manière sur tous les contrôleurs qui partagent le nom du groupe RF.
- Dans les versions antérieures à la version 4.1.185.0, le seuil de puissance Tx par défaut était de -65 dBm, mais cette valeur de seuil de -65 dBm peut être trop " pour la plupart des déploiements. De meilleurs résultats ont été observés avec ce seuil fixé entre -68 dBm et -75 dBm. Avec la version 4.1.185.0, le seuil de puissance Tx par défaut est désormais de -70 dBm. Avec la version 4.1.185.0 ou ultérieure, il est fortement conseillé aux utilisateurs de modifier le seuil de puissance Tx à -70 et de vérifier si les résultats sont satisfaisants. Il s'agit d'une recommandation importante car plusieurs améliorations de RRM peuvent entraîner une sous-optimisation de votre paramètre actuel.

POURQUOI :

Le nom du groupe RF est une chaîne ASCII configurée par contrôleur LAN sans fil (WLC).

L'algorithme de regroupement sélectionne le chef de groupe RF qui, à son tour, calcule le contrôle de puissance de transmission (TPC) et l'affectation de canal dynamique (DCA) pour l'ensemble du groupe RF. L'exception est l'algorithme de trou de couverture (CHA), qui est exécuté par WLC.

Étant donné que le regroupement RF est dynamique et que l'algorithme s'exécute à intervalles de 600 secondes par défaut, il peut y avoir une instance où de nouveaux voisins sont entendus (ou les voisins existants ne sont plus entendus). Cela entraîne un changement dans le groupe RF qui pourrait entraîner la sélection d'un nouveau responsable (pour un ou plusieurs groupes RF logiques). Dans ce cas, le seuil de puissance Tx du nouveau chef de groupe est utilisé dans l'algorithme TPC. Si la valeur de ce seuil est incohérente entre plusieurs contrôleurs qui partagent le même nom de groupe RF, cela peut entraîner des écarts dans les niveaux de puissance Tx

résultants lorsque le TPC est exécuté.

Profil de couverture et coupure SNR du client

CONSEIL :

- Définissez la mesure de couverture (par défaut, 12 dB) sur 3 dB pour la plupart des déploiements. **Remarque** : avec la version 4.1.185.0, des améliorations telles que le contrôle de mise sous tension Tx et le nombre configurable par l'utilisateur de clients qui enfreignent les seuils du profil SNR, les valeurs par défaut de 12dB pour 802.11b/g et de 16dB pour 802.11a devraient fonctionner correctement dans la plupart des environnements.

POURQUOI :

La mesure de couverture, 12 dB par défaut, est utilisée pour obtenir le SNR maximum tolérable par client. Si le SNR du client dépasse cette valeur, et si même un client dépasse cette valeur, le CHA est déclenché par le WLC dont le point d'accès (AP) détecte le client avec un SNR médiocre. Dans les cas où des clients existants sont présents (qui ont souvent une mauvaise logique d'itinérance), le réglage du niveau de bruit tolérable jusqu'aux résultats 3dB fournit un correctif à court terme (ce correctif n'est pas requis dans 4.1.185.0 ou ultérieur).

Ceci est décrit plus en détail dans la section *Prise en compte de la mise sous tension des clients rémanents* dans la section [Détection et correction des trous de couverture](#).

Fréquence des messages voisins (formation de groupe RF)

CONSEILS :

- Plus l'intervalle configuré entre la transmission des messages de voisinage est long, plus le temps de convergence/stabilisation est lent dans tout le système.
- Si un voisin existant n'est pas entendu pendant 20 minutes, l'AP est élagué hors de la liste de voisins. **Remarque** : avec la version 4.1.185.0, l'intervalle d'élagage de la liste de voisins est maintenant étendu pour garder le voisin dont un paquet voisin n'a pas été entendu pendant 60 minutes maximum.

POURQUOI :

Par défaut, les messages de voisinage sont envoyés toutes les 60 secondes. Cette fréquence est contrôlée par la mesure du signal (appelée fréquence des paquets voisins dans 4.1.185.0 et versions ultérieures) sous la section Intervalles de surveillance de la page RF automatique (voir [Figure 15](#) pour référence). Il est important de comprendre que les messages de voisinage communiquent la liste des voisins qu'un point d'accès entend, qui est ensuite communiquée à leurs WLC respectifs, qui forment à leur tour le groupe RF (ceci suppose que le nom du groupe RF est configuré de la même manière). Le temps de convergence RF dépend entièrement de la fréquence des messages voisins et ce paramètre doit être défini de manière appropriée.

Utilisation de l'option à la demande

CONSEIL :

- Utilisez le bouton On-Demand pour un contrôle plus précis et un comportement déterministe de RRM. **Remarque** : Avec la version 4.1.185.0, la prévisibilité peut être obtenue en utilisant la

configuration de l'intervalle d'ancrage, de l'intervalle et de la sensibilité de DCA.

POURQUOI :

Pour les utilisateurs qui souhaitent une prévisibilité sur les changements algorithmiques dans tout le système, RRM peut être exécuté en mode à la demande. Lorsqu'ils sont utilisés, les algorithmes RRM calculent les paramètres optimaux de canal et d'alimentation à appliquer au prochain intervalle de 600 secondes. Les algorithmes sont alors dormants jusqu'à l'utilisation de l'option à la demande suivante ; le système est en état de gel. Voir [Figure 11](#) et [Figure 12](#), et les descriptions respectives pour plus d'informations.

Fenêtre Équilibrage de charge

CONSEIL :

- Le paramètre par défaut de l'équilibrage de charge est ON, la fenêtre d'équilibrage de charge étant définie sur 0. Cette fenêtre doit être remplacée par un nombre supérieur, par exemple 10 ou 12. **Remarque** : dans la version 4.1.185.0 et ultérieure, le paramètre par défaut pour l'équilibrage de charge est OFF et, si cette option est activée, la taille de fenêtre est définie par défaut sur 5.

POURQUOI :

Bien qu'il ne soit pas lié à RRM, l'équilibrage de charge agressif peut entraîner des résultats d'itinérance client sous-optimaux pour les clients existants ayant une logique d'itinérance médiocre, ce qui en fait des clients agiles. Cela peut avoir des effets négatifs sur la LCS. Le paramètre de fenêtre d'équilibrage de charge par défaut sur le WLC est défini sur 0, ce qui n'est pas une bonne chose. Ceci est interprété comme le nombre minimum de clients qui doivent être sur le point d'accès avant que le mécanisme d'équilibrage de charge ne démarre. Des recherches et des observations internes ont montré que cette valeur par défaut devrait être modifiée pour devenir plus pratique, par exemple 10 ou 12. Naturellement, chaque déploiement présente un besoin différent et la fenêtre doit donc être définie de manière appropriée. Voici la syntaxe de la ligne de commande :

```
(WLC) >config load-balancing window ?  
<client count> Number of clients (0 to 20)
```

Dans les réseaux de production dense, on a vérifié que les contrôleurs fonctionnent de manière optimale avec l'équilibrage de charge ON et la taille de fenêtre définie à 10. En pratique, cela signifie que le comportement d'équilibrage de charge n'est activé que si, par exemple, un grand groupe de personnes se réunit dans une salle de conférence ou une zone ouverte (réunion ou classe). L'équilibrage de charge est très utile pour répartir ces utilisateurs entre différents points d'accès disponibles dans de tels scénarios.

Remarque : les utilisateurs ne sont jamais " rejetés " le réseau sans fil. L'équilibrage de charge se produit uniquement lors de l'association et le système tente d'encourager un client vers un point d'accès plus léger. Si le client est persistant, il sera autorisé à se joindre et ne restera jamais bloqué.

Gestion des ressources radio : Introduction

Parallèlement à l'adoption croissante des technologies WLAN, les problèmes de déploiement ont également augmenté. La spécification 802.11 a été conçue à l'origine principalement pour un

usage domestique à une seule cellule. La prise en compte des paramètres de canal et d'alimentation pour un point d'accès unique était un exercice trivial, mais comme la couverture WLAN omniprésente est devenue l'une des attentes des utilisateurs, la détermination des paramètres de chaque point d'accès a nécessité une étude approfondie du site. Grâce à la nature partagée de la bande passante de la norme 802.11, les applications qui sont maintenant exécutées sur le segment sans fil poussent les clients à adopter des déploiements plus axés sur la capacité. L'ajout de capacité à un réseau local sans fil est un problème, contrairement aux réseaux câblés où la pratique courante consiste à résoudre le problème par la bande passante. Des points d'accès supplémentaires sont nécessaires pour ajouter de la capacité, mais s'ils sont configurés de manière incorrecte, peuvent en fait réduire la capacité du système en raison d'interférences et d'autres facteurs. Comme les WLAN denses et à grande échelle sont devenus la norme, les administrateurs ont constamment été confrontés à ces problèmes de configuration RF qui peuvent augmenter les coûts d'exploitation. Si elle est mal gérée, cela peut entraîner une instabilité du WLAN et une mauvaise expérience utilisateur.

Avec un spectre fini (un nombre limité de canaux sans chevauchement) à jouer avec et étant donné le désir inné de RF de saigner à travers les murs et les sols, la conception d'un WLAN de toute taille s'est avérée une tâche ardue. Même avec une étude de site sans faille, la RF est en constante évolution et ce qui pourrait être un canal AP optimal et un schéma d'alimentation un moment, pourrait s'avérer moins que fonctionnel le suivant.

Saisissez le RRM de Cisco. Le RRM permet à l'architecture de réseau local sans fil unifié de Cisco d'analyser en permanence l'environnement RF existant, en ajustant automatiquement les niveaux d'alimentation des points d'accès et les configurations des canaux afin d'atténuer des problèmes tels que les interférences co-canaux et la couverture du signal. Le RRM réduit la nécessité d'effectuer des études de site exhaustives, augmente la capacité du système et fournit une fonctionnalité automatisée d'auto-réparation pour compenser les zones inaccessibles RF et les pannes de points d'accès.

Gestion des ressources radio : Concepts

Termes clés

Les lecteurs doivent bien comprendre les termes utilisés dans ce document :

- Signal : toute énergie RF aéroportée.
- dBm : une représentation mathématique logarithmique absolue de la force d'un signal RF. La dBm est directement corrélée aux milliwatts, mais elle est généralement utilisée pour représenter facilement la puissance de sortie dans les très faibles valeurs communes aux réseaux sans fil. Par exemple, la valeur de -60 dBm est égale à 0,000001 milliwatts.
- Indicateur de puissance du signal reçu (RSSI) : une mesure absolue et numérique de la puissance du signal. Toutes les radios 802.11 ne déclarent pas RSSI de la même manière, mais aux fins du présent document, RSSI est supposé corrélérer directement avec le signal reçu tel qu'indiqué en dBm.
- Bruit : tout signal qui ne peut pas être décodé en tant que signal 802.11. Il peut s'agir d'une source non-802.11 (par exemple un périphérique Bluetooth ou un micro-ondes) ou d'une source 802.11 dont le signal a été invalidé en raison d'une collision ou de tout autre retard du signal.
- Bruit au sol : le niveau de signal existant (exprimé en dBm) en dessous duquel les signaux reçus sont incompréhensibles.

- NUJ : le rapport entre la puissance du signal et le bruit au sol. Cette valeur est une valeur relative et, en tant que telle, est mesurée en décibels (dB).
- Interférence : signaux RF indésirables dans la même bande de fréquences qui peuvent entraîner une dégradation ou une perte de service. Ces signaux peuvent provenir de sources 802.11 ou non-802.11.

Vue des yeux d'un oiseau sur la MRC

Avant d'entrer dans les détails du fonctionnement des algorithmes RRM, il est important de comprendre d'abord un flux de travail de base de la manière dont un système RRM collabore pour former un regroupement RF, ainsi que de comprendre où se produisent les calculs RF. Il s'agit d'un aperçu des étapes que suit la solution unifiée de Cisco pour apprendre, regrouper et ensuite calculer toutes les fonctionnalités RRM :

1. Les contrôleurs (dont la configuration RF des points d'accès doit être calculée en tant que groupe unique) sont provisionnés avec le même nom de groupe RF. Un nom de groupe RF est une chaîne ASCII que chaque AP utilisera pour déterminer si les autres AP qu'il entend font partie du même système.
2. Les points d'accès envoient régulièrement des messages de voisinage, partageant des informations sur eux-mêmes, leurs contrôleurs et leur nom de groupe RF. Ces messages voisins peuvent ensuite être authentifiés par d'autres points d'accès partageant le même nom de groupe RF.
3. Les points d'accès qui peuvent entendre ces messages de voisinage et les authentifier en fonction du nom de groupe RF partagé, transmettent ces informations (principalement l'adresse IP du contrôleur et les informations sur le point d'accès qui transmet le message de voisin) aux contrôleurs auxquels ils sont connectés.
4. Les contrôleurs, qui comprennent maintenant quels autres contrôleurs doivent faire partie du groupe RF, forment ensuite un groupe logique pour partager ces informations RF et ensuite élire un responsable de groupe.
5. Équipée d'informations détaillant l'environnement RF de chaque point d'accès du groupe RF, une série d'algorithmes RRM visant à optimiser les configurations des points d'accès liés aux éléments suivants sont exécutés au responsable du groupe RF (à l'exception de l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture qui est exécuté au niveau du contrôleur local aux points d'accès) :DCATPC

Remarque : RRM (et regroupement RF) est une fonction distincte de la mobilité entre contrôleurs (et du regroupement de mobilité). La seule similitude est l'utilisation d'une chaîne ASCII commune affectée aux deux noms de groupe lors de l'assistant de configuration initiale du contrôleur. Cela permet de simplifier le processus de configuration et peut être modifié ultérieurement.

Remarque : Il est normal que plusieurs groupes RF logiques existent. Un point d'accès sur un contrôleur donné aide à joindre son contrôleur à un autre contrôleur uniquement si un point d'accès peut entendre un autre point d'accès d'un autre contrôleur. Dans les grands environnements et les campus universitaires, il est normal que plusieurs groupes RF existent, couvrant de petites grappes de bâtiments mais pas l'ensemble du domaine.

Voici une représentation graphique de ces étapes :

Figure 1 : Les messages de voisinage des points d'accès donnent aux WLC une vue RF à l'échelle du système pour effectuer des réglages de canal et d'alimentation.

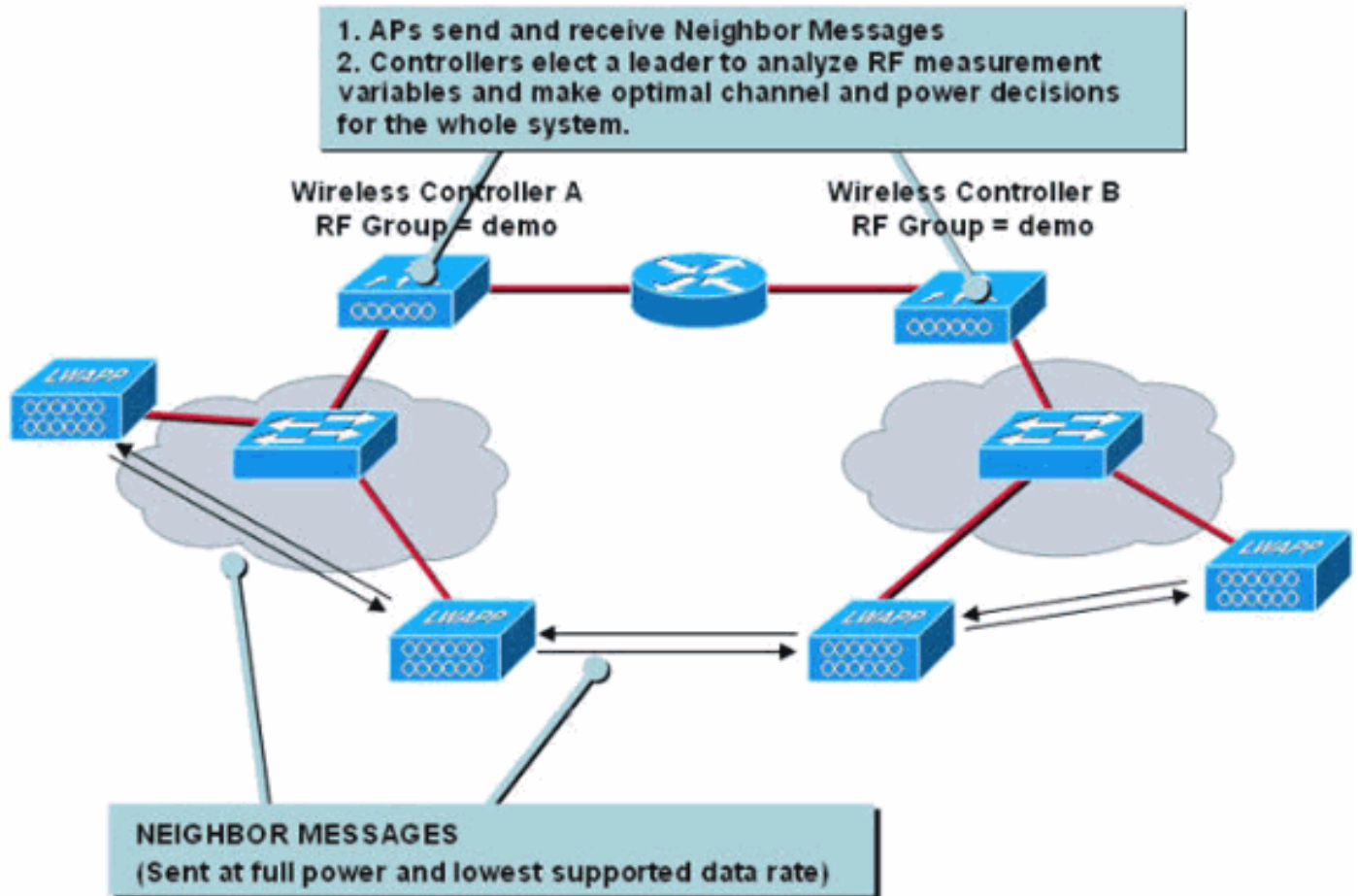


Tableau 1 : Référence de répartition des fonctionnalités

Fonctionnalité	Effectué à/par :
Regroupement RF	Les WLC sélectionnent le responsable du groupe
Affectation de canal dynamique	Leader du groupe
Contrôle de la puissance de transmission	Leader du groupe
Détection et correction des trous de couverture	WLC

Algorithme de regroupement RF

Les groupes RF sont des clusters de contrôleurs qui partagent non seulement le même nom de groupe RF, mais dont les points d'accès s'entendent.

La colocalisation logique des points d'accès, et donc le regroupement RF du contrôleur, est déterminée par les points d'accès recevant les messages de voisinage des autres points d'accès. Ces messages incluent des informations sur l'AP émetteur et son WLC (ainsi que des informations supplémentaires détaillées dans le [tableau 1](#)) et sont authentifiés par un hachage.

Tableau 2 : Les messages de voisinage contiennent une poignée d'éléments d'information qui permettent aux contrôleurs de réception de comprendre les AP de transmission et les contrôleurs auxquels ils sont connectés.

Nom du	Description

champ	
Identificateur radio	Les points d'accès avec plusieurs radios utilisent cette option pour identifier la radio utilisée pour transmettre des messages de voisinage
ID de groupe	Un compteur et une adresse MAC du WLC
Adresse IP WLC	Adresse IP de gestion du responsable du groupe RF
Canal du point d'accès	Canal natif sur lequel le point d'accès dessert les clients
Canal de message voisin	Canal sur lequel le paquet voisin est transmis
Alimentation	Non utilisé actuellement
Modèle d'antenne	Non utilisé actuellement

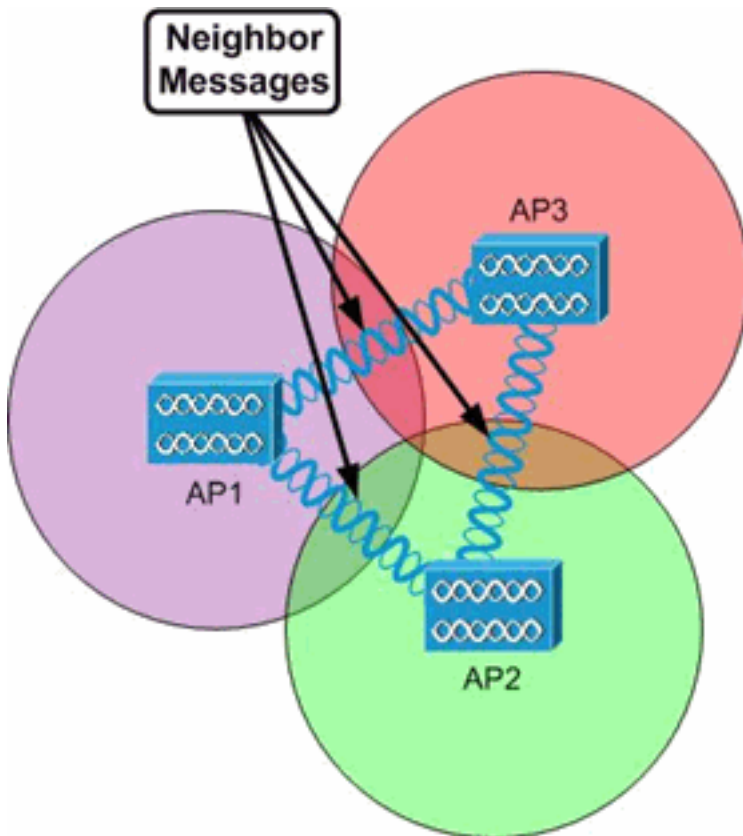
Lorsqu'un point d'accès reçoit un message de voisinage (transmis toutes les 60 secondes, sur tous les canaux desservis, à la puissance maximale et au débit de données le plus bas pris en charge), il envoie la trame à son WLC pour déterminer si le point d'accès fait partie du même groupe RF en vérifiant le hachage incorporé. Un point d'accès qui envoie des messages de voisinage non déchiffrables (indiquant qu'un nom de groupe RF étranger est utilisé) ou qui n'envoie aucun message de voisinage, est considéré comme un point d'accès non autorisé.

Figure 2 : Les messages de voisinage sont envoyés toutes les 60 secondes à l'adresse de multidiffusion 01:0B:85:00:00:00.



Étant donné que tous les contrôleurs partagent le même nom de groupe RF, pour qu'un groupe RF puisse se former, un WLC a besoin d'un point d'accès unique pour entendre un point d'accès d'un autre WLC (voir les Figures 3 à 8 pour plus de détails).

Figure 3 : Les points d'accès envoient et reçoivent des messages de voisinage qui sont ensuite transférés à leur(s) contrôleur(s) pour former un groupe RF.



Les messages de voisinage sont utilisés par les AP de réception et leurs WLC pour déterminer comment créer des groupes RF inter-WLC, ainsi que pour créer des sous-groupes RF logiques qui se composent uniquement des AP qui peuvent entendre les messages de l'autre. Ces sous-groupes RF logiques ont leurs configurations RRM effectuées au niveau du chef de groupe RF, mais indépendamment l'un de l'autre en raison du fait qu'ils n'ont pas de connectivité sans fil entre sous-groupes RF (voir les figures 4 et 5).

Figure 4 : Tous les points d'accès sont logiquement connectés à un seul WLC, mais deux sous-groupes RF logiques distincts sont formés parce que les points d'accès 1, 2 et 3 ne peuvent pas entendre les messages de voisinage des points d'accès 4, 5 et 6, et vice versa.

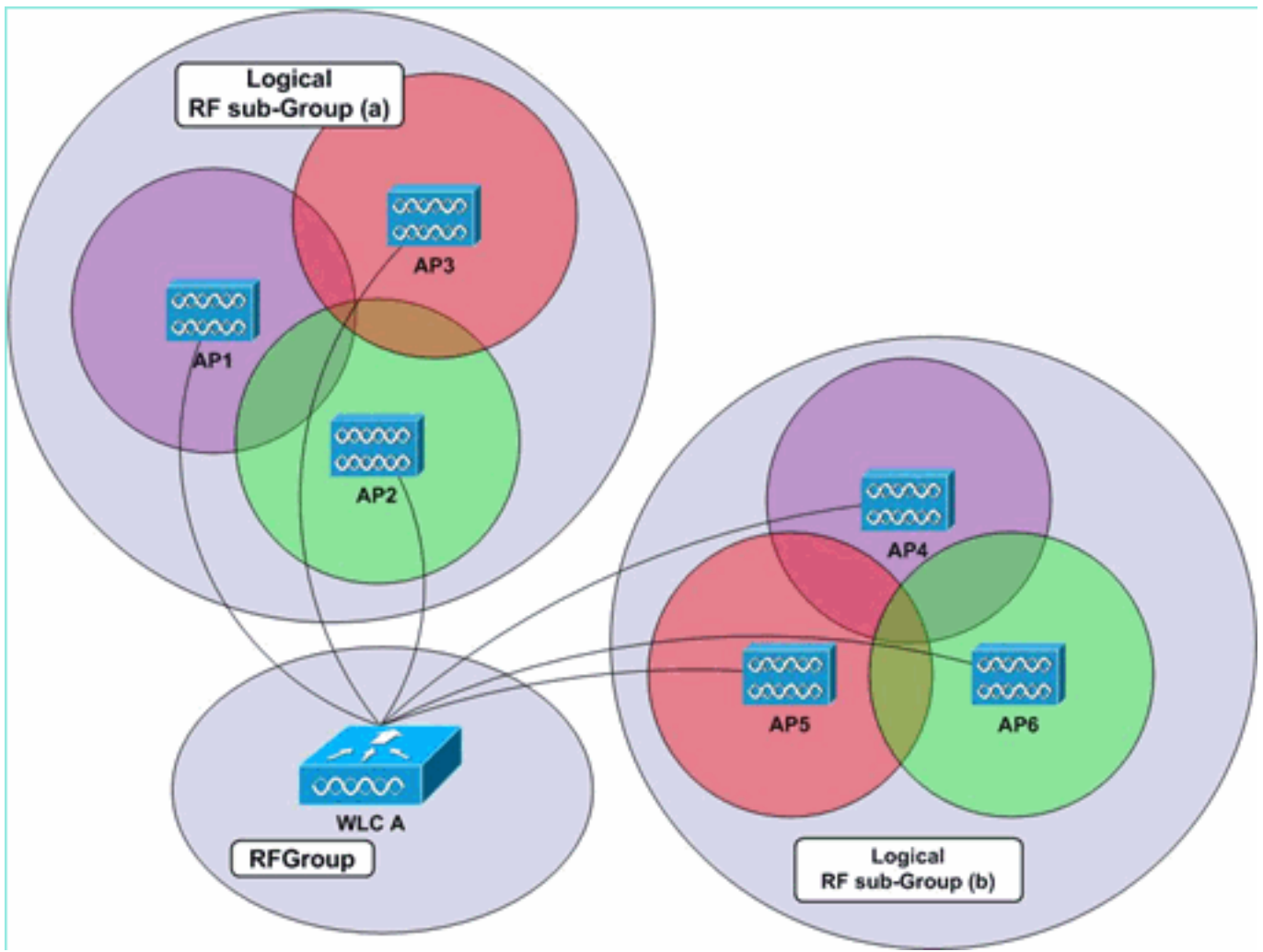
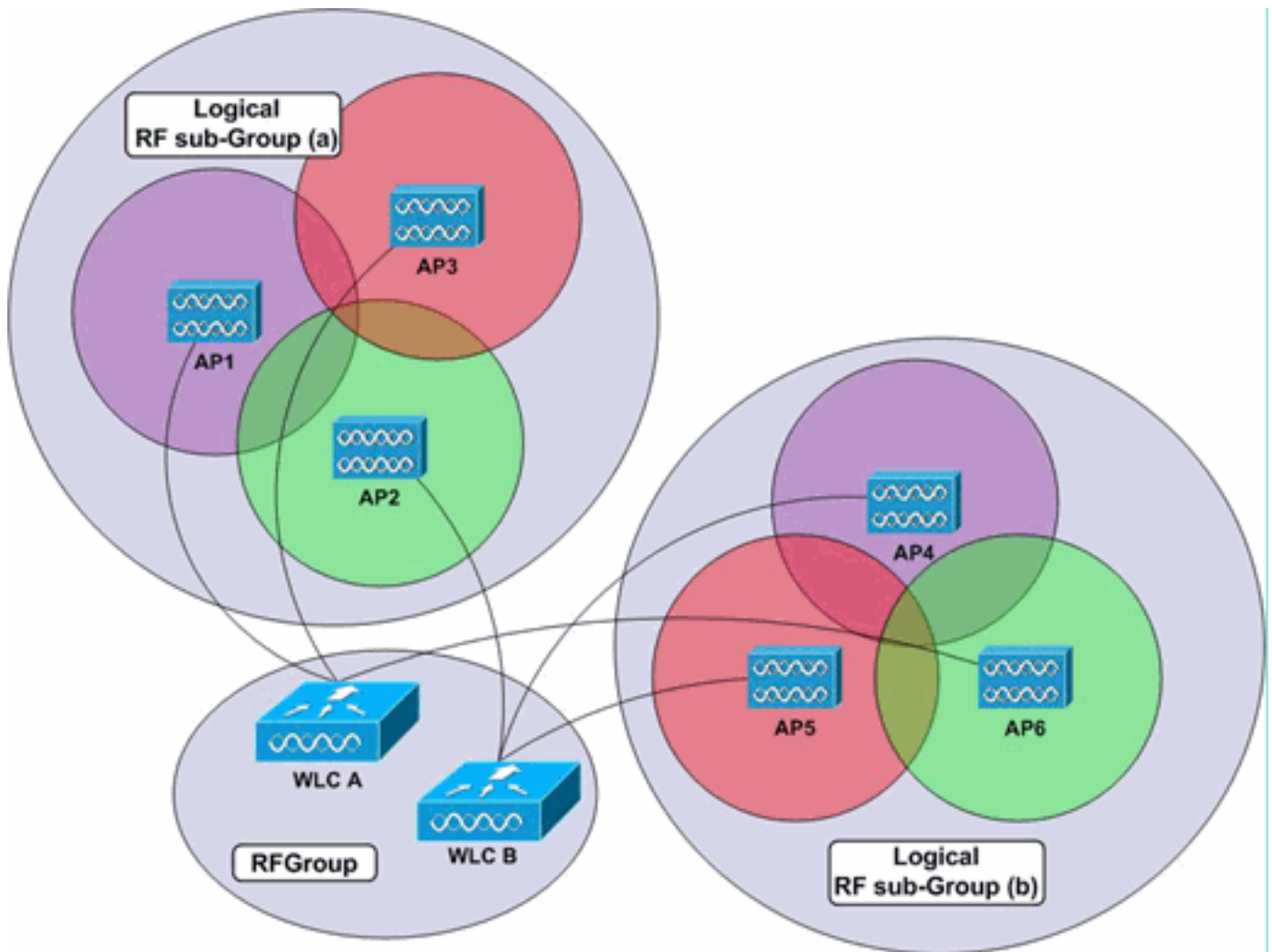
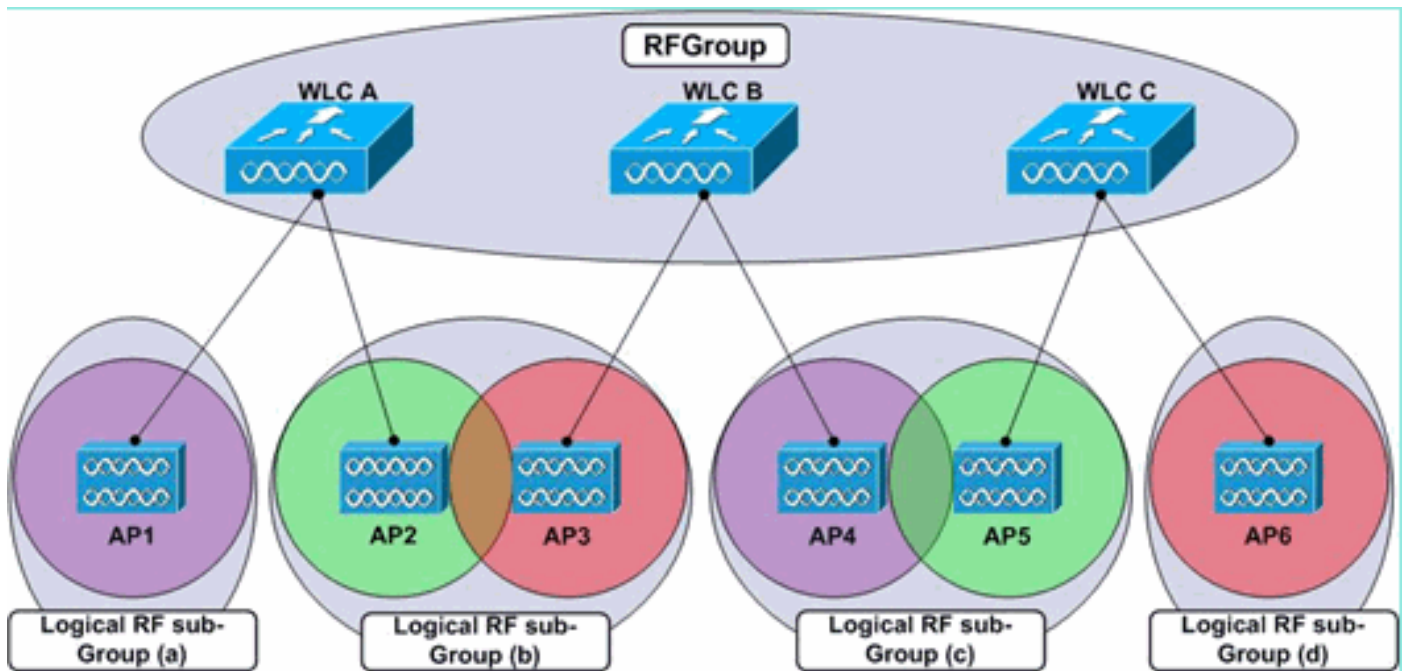


Figure 5 : Les points d'accès du même sous-groupe RF logique peuvent partager un seul WLC, chacun se trouvant sur un WLC distinct ou sur un mélange de WLC. La fonctionnalité RRM est exécutée à l'échelle du système, de sorte que tant que les points d'accès peuvent s'entendre, leurs contrôleurs seront automatiquement regroupés. Dans cet exemple, les WLC A et B se trouvent dans le même groupe RF et leurs AP se trouvent dans deux sous-groupes RF logiques différents.



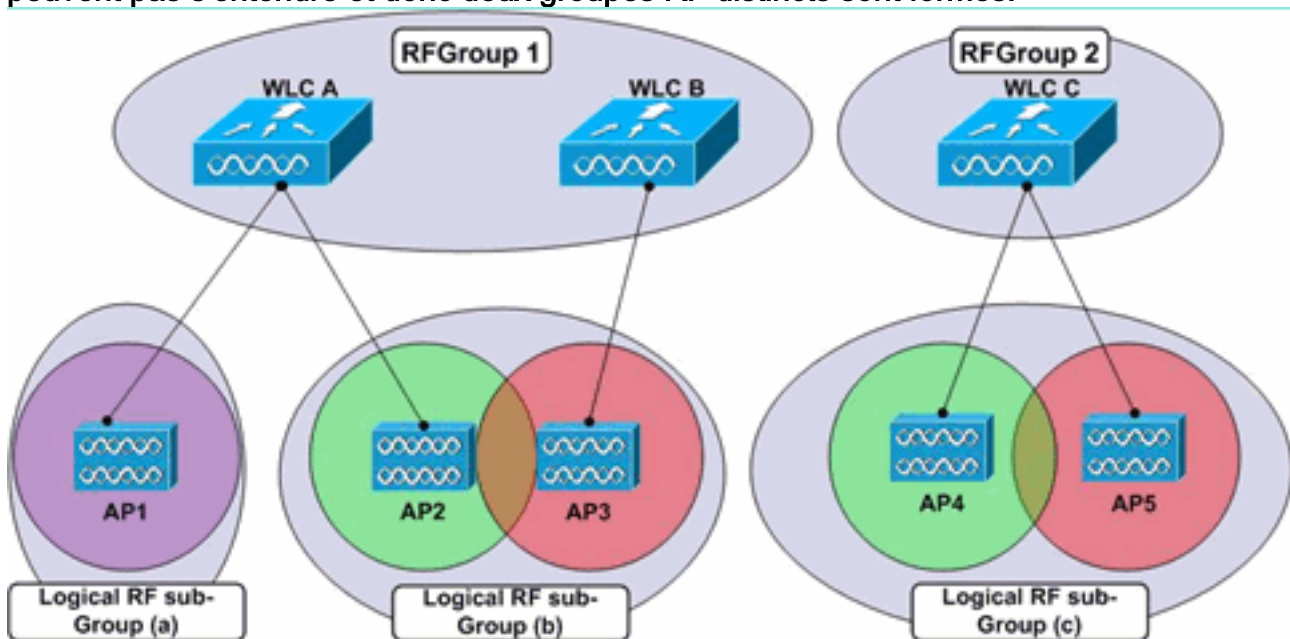
Dans un environnement avec de nombreux WLC et de nombreux AP, tous les AP n'ont pas besoin de s'entendre pour que l'ensemble du système forme un seul groupe RF. Chaque contrôleur doit avoir au moins un point d'accès qui entend un autre point d'accès de tout autre WLC. Ainsi, le regroupement RF peut se produire sur de nombreux contrôleurs, quelle que soit la vue localisée de chaque contrôleur des points d'accès voisins et donc des WLC (voir Figure 6).

Figure 6 : Dans cet exemple, les AP connectés aux WLC A et C ne peuvent pas entendre les messages de voisinage les uns des autres. Le WLC B peut entendre à la fois le WLC A et le WLC C et peut ensuite partager les informations de l'autre avec eux afin qu'un seul groupe RF soit alors formé. Des sous-groupes RF logiques distincts sont créés pour chaque groupe de points d'accès pouvant recevoir les messages de voisinage les uns des autres.



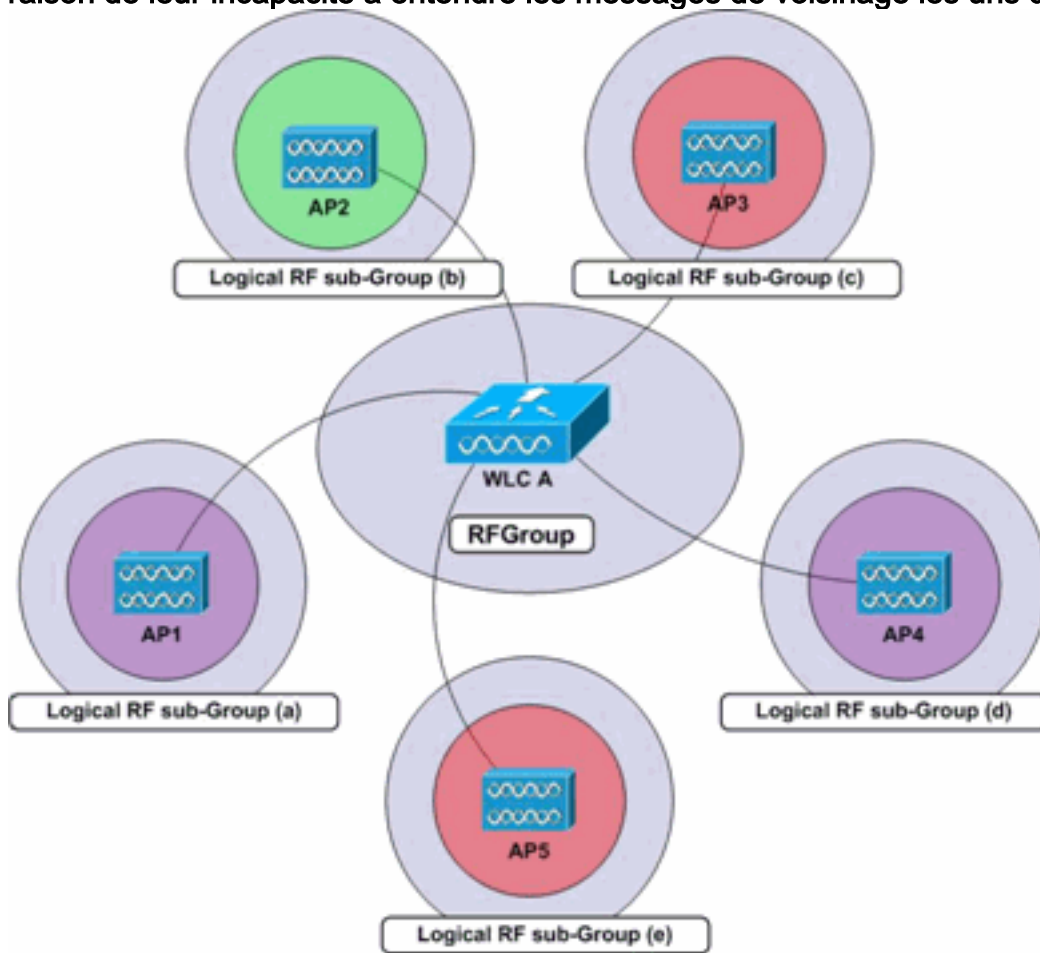
Dans un scénario où plusieurs contrôleurs sont configurés avec le même nom de groupe RF, mais où leurs points d'accès respectifs ne peuvent pas entendre les messages de voisinage de l'autre, deux groupes RF distincts (de niveau supérieur) sont formés, comme illustré à la Figure 7.

Figure 7 : Bien que les WLC partagent le même nom de groupe RF, leurs points d'accès ne peuvent pas s'entendre et donc deux groupes RF distincts sont formés.



Le regroupement RF se produit au niveau du contrôleur, ce qui signifie qu'une fois que les AP signalent des informations sur les autres AP qu'ils entendent (ainsi que les contrôleurs auxquels ces AP sont connectés) à leurs contrôleurs, chaque WLC respectif communique directement avec les autres WLC pour former un regroupement à l'échelle du système. Au sein d'un seul groupe à l'échelle du système, ou groupe RF, de nombreux sous-ensembles de points d'accès verraient leurs paramètres RF définis séparément les uns des autres : considérez un WLC central avec des AP individuels sur des sites distants. Par conséquent, chaque point d'accès aurait ses paramètres RF définis séparément des autres, de sorte que, alors que chaque point d'accès appartient au même groupe RF de contrôleur, chaque point d'accès individuel (dans cet exemple) se trouverait dans son propre sous-groupe RF logique (voir Figure 8).

Figure 8 : Les paramètres RF de chaque point d'accès sont définis séparément des autres en raison de leur incapacité à entendre les messages de voisinage les uns des autres.



Chaque point d'accès compile et tient à jour une liste de 34 points d'accès voisins (par radio) maximum qui est ensuite signalée à leurs contrôleurs respectifs. Chaque WLC tient à jour une liste de 24 voisins par radio AP à partir des messages de voisinage envoyés par chaque AP. Une fois au niveau du contrôleur, cette liste de voisins par point d'accès, par radio, d'un maximum de 34 points d'accès est ensuite élaguée, ce qui supprime les dix points d'accès avec les signaux les plus faibles. Les WLC transmettent ensuite chaque liste de voisins AP au responsable du groupe RF, le WLC élu par le groupe RF pour effectuer toutes les décisions de configuration RRM.

Il est très important de noter ici que le regroupement RF fonctionne par type radio. L'algorithme de regroupement s'exécute séparément pour les radios 802.11a et 802.11b/g, ce qui signifie qu'il s'exécute par point d'accès, par radio, de sorte que chaque radio AP soit responsable de remplir une liste de voisins. Afin de limiter le battement, par lequel les AP peuvent fréquemment être ajoutés et élagués de cette liste, les WLC ajouteront des voisins à leurs listes, étant donné qu'ils sont entendus à une valeur supérieure ou égale à -80 dBm et ne les supprimeront qu'une fois leurs signaux plongés en dessous de -85 dBm.

Remarque : avec le logiciel Wireless LAN Controller version 4.2.99.0 ou ultérieure, RRM prend en charge jusqu'à 20 contrôleurs et 1 000 points d'accès dans un groupe RF. Par exemple, un contrôleur Cisco WiSM prend en charge jusqu'à 150 points d'accès, de sorte que vous pouvez avoir jusqu'à six contrôleurs WiSM dans un groupe RF (150 points d'accès multipliés par 6 contrôleurs = 900 points d'accès, soit moins de 1 000). De même, un contrôleur 4404 prend en charge jusqu'à 100 points d'accès, de sorte que vous pouvez avoir jusqu'à dix contrôleurs 4404 dans un groupe RF (100 fois 10 = 1000). Les contrôleurs de la gamme 2100 prennent en charge un maximum de 25 points d'accès, ce qui vous permet d'avoir jusqu'à 20 de ces contrôleurs dans un groupe RF. Cette limite de 1000 points d'accès n'est pas le nombre réel de points d'accès

associés aux contrôleurs, mais est calculée en fonction du nombre maximal de points d'accès pouvant être pris en charge par ce modèle de contrôleur spécifique. Par exemple, s'il y a 8 contrôleurs WiSM (4 WiSM), chacun avec 70 points d'accès, le nombre réel d'AP est de 560. Cependant, l'algorithme calcule le nombre de points d'accès pris en charge par chaque contrôleur WiSM : $8 \times 150 = 1\ 200$ (150 étant le nombre maximal de points d'accès pris en charge par chaque contrôleur WiSM). Par conséquent, les contrôleurs sont divisés en deux groupes. Un groupe avec 6 contrôleurs et l'autre avec 2 contrôleurs.

Puisque le contrôleur qui fonctionne comme le responsable du groupe RF effectue les deux, l'algorithme DCA et l'algorithme TPC pour l'ensemble du système, les contrôleurs doivent être configurés avec le nom du groupe RF dans une situation où il est prévu que leurs messages voisins seront entendus par les points d'accès sur un autre contrôleur. Si les points d'accès (sur différents contrôleurs) sont séparés géographiquement, au moins dans la mesure où les messages de voisinage en provenance d'eux ne peuvent pas être entendus à -80dBm ou mieux, il n'est pas pratique de configurer leurs contrôleurs pour qu'ils soient dans un groupe RF.

Si la limite supérieure de l'algorithme de regroupement RF est atteinte, le contrôleur de chef de groupe n'autorisera aucun nouveau contrôleur ou point d'accès à rejoindre le groupe existant ou à contribuer aux calculs de canal et d'alimentation. Le système traitera cette situation comme un nouveau sous-groupe RF logique et de nouveaux membres seront ajoutés à ce nouveau groupe logique, configuré avec le même nom de groupe. Si l'environnement est dynamique, dans la nature où les fluctuations des radiofréquences modifient la façon dont les voisins sont observés à intervalles réguliers, la probabilité de modifications des membres du groupe et d'élections subséquentes aux chefs de groupe augmentera.

Leader du groupe

Le responsable du groupe RF est le contrôleur élu dans le groupe RF qui effectue l'analyse des données RF des points d'accès, par groupe RF logique, et est responsable de la configuration des niveaux de puissance et des paramètres de canal des points d'accès. La détection et la correction des trous de couverture est basée sur le SNR du client et est donc la seule fonction RRM exécutée sur chaque contrôleur local.

Chaque contrôleur détermine quel WLC a la priorité Leader de groupe la plus élevée en fonction de l'élément d'information Group Identifier dans chaque message de voisin. L'élément d'informations d'identificateur de groupe annoncé dans chaque message de voisinage comprend une valeur de compteur (chaque contrôleur gère un compteur de 16 bits qui commence à 0 et s'incrémente à la suite d'événements tels qu'une sortie d'un groupe RF ou un redémarrage WLC) et une adresse MAC de contrôleur. Chaque WLC hiérarchise les valeurs d'identificateur de groupe de ses voisins en fonction d'abord de cette valeur de compteur, puis, en cas d'égalité de valeur de compteur, de l'adresse MAC. Chaque WLC sélectionnera le contrôleur (un WLC voisin ou lui-même) ayant la valeur d'identificateur de groupe la plus élevée, après quoi chaque contrôleur se concertera avec les autres pour déterminer quel contrôleur unique possède l'ID de groupe le plus élevé. Ce WLC sera ensuite élu responsable du groupe RF.

Si le responsable du groupe RF se déconnecte, l'ensemble du groupe est dissous et les membres existants du groupe RF réexécutent le processus de sélection du responsable du groupe et un nouveau responsable est choisi.

Toutes les 10 minutes, le responsable du groupe RF interroge chaque WLC du groupe pour connaître les statistiques des points d'accès, ainsi que toutes les informations de message de voisin reçues. À partir de ces informations, le responsable de groupe a une visibilité sur

l'environnement RF à l'échelle du système et peut ensuite utiliser les algorithmes DCA et TPC pour ajuster en continu les configurations de canal et d'alimentation des points d'accès. Le responsable de groupe exécute ces algorithmes toutes les dix minutes mais, comme avec l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture, les modifications ne sont effectuées que si cela est déterminé nécessaire.

Algorithme d'affectation de canal dynamique

L'algorithme DCA, exécuté par le responsable du groupe RF, est appliqué par groupe RF pour déterminer les paramètres optimaux du canal AP pour tous les points d'accès du groupe RF (chaque groupe d'AP qui peut entendre les messages de voisinage de l'autre, appelés dans ce document sous-groupe RF logique, a sa configuration de canal indépendamment des autres sous-groupes RF logiques en raison du fait que les signaux ne se chevauchent pas). Avec le processus DCA, le responsable prend en compte une poignée de mesures spécifiques aux points d'accès qui sont prises en compte lors de la détermination des modifications de canaux nécessaires. Ces mesures sont les suivantes :

- **Mesure de la charge** : chaque point d'accès mesure le pourcentage du temps total occupé par la transmission ou la réception de trames 802.11.
- **Bruit** : les points d'accès calculent les valeurs de bruit sur chaque canal desservi.
- **Interférence** : les points d'accès indiquent le pourcentage de média utilisé par les transmissions 802.11 interférentes (ceci peut provenir de signaux de chevauchement provenant d'AP étrangers, ainsi que de non-voisins).
- **Signal Strength** : chaque point d'accès écoute les messages de voisinage sur tous les canaux desservis et enregistre les valeurs RSSI auxquelles ces messages sont entendus. Ces informations de puissance du signal AP sont la métrique la plus importante prise en compte dans le calcul DCA de l'énergie du canal.

Ces valeurs sont ensuite utilisées par le responsable de groupe pour déterminer si un autre schéma de canal entraînera au moins une amélioration du point d'accès le moins performant par 5dB (SNR) ou plus. Une pondération est donnée aux points d'accès sur leurs canaux d'exploitation de sorte que les réglages de canaux soient effectués localement, atténuant les changements pour empêcher l'effet domino par lequel un seul changement déclencherait des modifications de canaux à l'échelle du système. La préférence est également donnée aux AP en fonction de l'utilisation (dérivée du rapport de mesure de la charge de chaque AP) de sorte qu'un AP moins utilisé aura une plus grande probabilité de voir son canal changé (par rapport à un voisin fortement utilisé) en cas de besoin d'un changement.

Remarque : chaque fois qu'un canal AP est modifié, les clients sont brièvement déconnectés. Les clients peuvent soit se reconnecter au même point d'accès (sur son nouveau canal), soit se déplacer vers un point d'accès voisin, qui dépend du comportement d'itinérance du client. L'itinérance rapide et sécurisée (offerte par CCKM et PKC) permettra de réduire cette brève interruption, étant donné qu'il existe des clients compatibles.

Remarque : Lorsque les points d'accès démarrent pour la première fois (nouveau hors du boîtier), ils transmettent sur le premier canal non superposé dans la ou les bandes qu'ils prennent en charge (canal 1 pour 11b/g et canal 36 pour 11a). Lorsque les points d'accès sont mis hors tension, ils utilisent leurs paramètres de canal précédents (stockés dans la mémoire des points d'accès). Des ajustements DCA seront effectués par la suite au besoin.

Algorithme de contrôle de l'alimentation de transmission

L'algorithme TPC, exécuté par défaut dans un intervalle fixe de dix minutes, est utilisé par le responsable du groupe RF pour déterminer les proximités RF des points d'accès et régler le niveau de puissance de transmission de chaque bande plus bas afin de limiter le chevauchement excessif des cellules et les interférences co-canaux.

Remarque : L'algorithme TPC n'est responsable que de la mise hors tension des niveaux d'alimentation. L'augmentation de la puissance de transmission fait partie de la fonction de l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture, qui est expliquée dans la section suivante.

Chaque point d'accès signale une liste ordonnée par RSSI de tous les points d'accès voisins et, à condition qu'un point d'accès ait trois points d'accès voisins ou plus (pour que TPC fonctionne, vous devez avoir un minimum de 4 points d'accès), le chef de groupe RF appliquera l'algorithme TPC sur une base par bande et par point d'accès pour ajuster les niveaux de transmission de puissance AP vers le bas de sorte que le troisième point d'accès voisin le niveau de signal le plus fort soit entendu à -700 dBm (valeur par défaut ou valeur configurée) ou inférieur et la condition d'hystérésis TCP est satisfaite. Par conséquent, le protocole TCP passe par ces étapes qui déterminent si un changement de puissance de transmission est nécessaire :

1. Déterminez s'il existe un troisième voisin et si ce troisième voisin est au-dessus du seuil de contrôle de puissance de transmission.
2. Déterminez la puissance de transmission à l'aide de cette équation : Tx_Max pour le point d'accès + donné (seuil de contrôle de puissance Tx - RSSI du 3ème voisin le plus élevé au-dessus du seuil).
3. Comparez le calcul de l'étape 2 avec le niveau de puissance Tx actuel et vérifiez s'il dépasse l'hystérésis TPC. Si l'alimentation Tx doit être coupée : L'hystérésis TPC d'au moins 6 dBm doit être satisfait. Ou Si l'alimentation Tx doit être augmentée : L'hystérésis TPC de 3dBm doit être satisfait.

Vous trouverez un exemple de la logique utilisée dans l'algorithme TPC dans la section [Exemple de workflow de l'algorithme de contrôle de puissance de transmission](#).

Remarque : Lorsque tous les points d'accès démarrent pour la première fois (nouveau hors boîtier), ils transmettent à leurs niveaux de puissance maximum. Lorsque les points d'accès sont mis hors tension, ils utilisent leurs paramètres d'alimentation précédents. Des ajustements de PTC seront effectués par la suite au besoin. Reportez-vous au [tableau 4](#) pour plus d'informations sur les niveaux de puissance de transmission des points d'accès pris en charge.

Remarque : Deux scénarios principaux d'augmentation de puissance Tx peuvent être déclenchés avec l'algorithme TPC :

- Il n'y a pas de troisième voisin. Dans ce cas, le point d'accès revient par défaut à Tx_max et le fait immédiatement.
- Il y a un troisième voisin. L'équation de TPC évalue en fait la valeur Tx recommandée pour être quelque part entre Tx_max et $Tx_current$ (plutôt qu'en dessous de $Tx_current$) comme dans, par exemple, lorsque le troisième voisin « s'éloigne » et qu'il y a un nouveau troisième voisin possible. Cela entraîne une augmentation de la puissance de transmission. Les diminutions de Tx induites par PTC ont lieu progressivement, mais les augmentations de Tx peuvent avoir lieu immédiatement. Cependant, des précautions supplémentaires ont été prises dans la façon dont la puissance Tx est augmentée avec l'algorithme de trou de couverture, qui augmente, un niveau à la fois.

Algorithme de détection et de correction des trous de couverture

L'algorithme de détection et de correction des trous de couverture vise à déterminer d'abord les trous de couverture en fonction de la qualité des niveaux de signal client, puis à augmenter la puissance de transmission des points d'accès auxquels ces clients sont connectés. Étant donné que cet algorithme concerne les statistiques des clients, il est exécuté indépendamment sur chaque contrôleur et non à l'échelle du système sur le responsable de groupe RF.

L'algorithme détermine si un trou de couverture existe lorsque les niveaux SNR des clients passent en dessous d'un seuil SNR donné. Le seuil SNR est pris en compte sur une base de point d'accès individuel et repose principalement sur chaque niveau de puissance de transmission de point d'accès. Plus le niveau de puissance des points d'accès est élevé, plus le bruit est toléré par rapport à la puissance du signal client, ce qui signifie une valeur SNR tolérée plus faible.

Ce seuil SNR varie selon deux valeurs : Puissance de transmission du point d'accès et valeur du profil de couverture du contrôleur. En détail, le seuil est défini par chaque puissance de transmission AP (représentée en dBm), moins la valeur constante de 17 dBm, moins la valeur de profil de couverture configurable par l'utilisateur (cette valeur est définie par défaut à 12 dB et est détaillée à la page 20). La valeur de seuil SNR du client est la valeur absolue (nombre positif) du résultat de cette équation.

Équation du seuil SNR du trou de couverture :

Valeur de coupure SNR du client (|dB|) = [Puissance de transmission AP (dBm) - Constante (17 dBm) - Profil de couverture (dB)]

Une fois que le nombre configuré de SNR moyens des clients descend en dessous de ce seuil SNR pendant au moins 60 secondes, la puissance de transmission des points d'accès de ces clients sera augmentée pour atténuer la violation SNR, corrigeant ainsi le trou de couverture. Chaque contrôleur exécute l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture pour chaque radio sur chacun de ses points d'accès toutes les trois minutes (la valeur par défaut de 180 secondes peut être modifiée). Il est important de noter que les environnements volatils peuvent entraîner la mise hors tension de l'algorithme TPC lors des exécutions ultérieures de l'algorithme.

“ Client rémanent ” Mise sous tension :

Les mises en oeuvre d'itinérance dans les pilotes clients existants peuvent entraîner des clients “ à s” à un AP existant même en présence d'un autre AP qui est meilleur en ce qui concerne le RSSI, le débit et l'expérience client globale. En retour, un tel comportement peut avoir un impact systémique sur le réseau sans fil, dans lequel les clients sont perçus comme ayant un SNR médiocre (parce qu'ils n'ont pas pu se déplacer), ce qui finit par entraîner une détection des trous de couverture. Dans une telle situation, l'algorithme alimente la puissance de transmission du point d'accès (pour assurer une couverture aux clients qui se comportent mal), ce qui entraîne une puissance de transmission indésirable (et supérieure à la normale).

Tant que la logique d'itinérance n'est pas améliorée, de telles situations peuvent être atténuées en augmentant le nombre minimum de clients. Niveau d'exception à un nombre plus élevé (la valeur par défaut est 3) et augmentation de la valeur SNR du client tolérable (la valeur par défaut est de 12 dB et des améliorations sont observées lorsque la valeur est passée à 3 dB). Si la version de code 4.1.185.0 ou ultérieure est utilisée, les valeurs par défaut fournissent des résultats optimaux dans la plupart des environnements.

Remarque : Bien que ces suggestions soient basées sur des tests internes et puissent varier pour des déploiements individuels, la logique derrière la modification de ces suggestions s'applique toujours.

Reportez-vous à la section [Exemple d'algorithme de détection et de correction des trous de couverture](#) pour un exemple de la logique impliquée dans le déclenchement.

Remarque : L'algorithme de détection et de correction des trous de couverture est également responsable de la détection des défaillances dans la couverture en raison d'une défaillance du point d'accès et de la mise sous tension des points d'accès voisins selon les besoins. Cela permet au réseau de remédier aux pannes de service.

[Gestion des ressources radio : Paramètres de configuration](#)

Une fois que RRM et les algorithmes sont compris, l'étape suivante consiste à apprendre à interpréter et modifier les paramètres nécessaires. Cette section détaille les opérations de configuration de RRM et décrit les paramètres de base des rapports.

La première étape de la configuration de RRM consiste à s'assurer que chaque WLC a le même nom de groupe RF configuré. Cela peut être fait via l'interface Web du contrôleur si vous sélectionnez **Controller | Général**, puis saisissez une valeur commune de nom de groupe. La connectivité IP entre les WLC dans le même groupe RF est également une nécessité.

Figure 9 : Les groupes RF sont formés en fonction de la valeur spécifiée par l'utilisateur de " nom de réseau RF, " également appelé nom de groupe RF dans ce document. Tous les WLC requis pour participer aux opérations RRM à l'échelle du système doivent partager cette même chaîne.

The screenshot shows the Cisco WLC configuration interface. The top navigation bar includes 'MONITOR', 'WLANs', 'CONTROLLER', 'WIRELESS', and 'SECURITY'. The left sidebar lists various configuration sections under 'Controller', with 'Mobility Management' selected. The main content area is titled 'General' and contains the following settings:

Parameter	Value
802.3x Flow Control Mode	Disabled
LWAPP Transport Mode	Layer 3
LAG Mode on next reboot	Enabled
Ethernet Multicast Mode	Disabled
Broadcast Forwarding	Disabled
Aggressive Load Balancing	Disabled
Peer to Peer Blocking Mode	Disabled
Over The Air Provisioning of AP	Enabled
AP Fallback	Enabled
Apple Talk Bridging	Disabled
Fast SSID change	Disabled
Default Mobility Domain Name	mobile-demo
RF-Network Name	rrm-demo
User Idle Timeout (seconds)	300
ARP Timeout (seconds)	300
Web Radius Authentication	PAP
802.3 Bridging	Disabled
Operating Environment	Commercial (0 to 40 C)
Internal Temp Alarm Limits	0 to 65 C

Toutes les explications de configuration et les exemples des sections suivantes sont exécutés via l'interface graphique du WLC. Dans l'interface graphique du WLC, accédez à l'en-tête principal de Wireless et sélectionnez l'option **RRM** pour la norme WLAN de choix sur le côté gauche. Ensuite, sélectionnez la **RF automatique** dans l'arborescence. Les sections suivantes font référence à la page résultante [Sans fil | 802.11a ou 802.11b/g RRM | RF automatique..].

[Paramètres de regroupement RF via l'interface graphique du WLC](#)

- **Group Mode** : le paramètre Group Mode permet de désactiver le regroupement RF. La désactivation de cette fonctionnalité empêche le WLC de se regrouper avec d'autres contrôleurs pour exécuter la fonctionnalité RRM à l'échelle du système. Désactivé, toutes les décisions RRM seront locales au contrôleur. Le regroupement RF est activé par défaut et les adresses MAC des autres WLC du même groupe RF sont répertoriées à droite de la case Mode groupe.
- **Intervalle de mise à jour de groupe** - La valeur de l'intervalle de mise à jour de groupe indique la fréquence d'exécution de l'algorithme de regroupement RF. Il s'agit d'un champ d'affichage uniquement et ne peut pas être modifié.

- **Group Leader** : ce champ affiche l'adresse MAC du WLC actuellement responsable du groupe RF. Comme le regroupement RF est effectué par point d'accès et par radio, cette valeur peut être différente pour les réseaux 802.11a et 802.11b/g.
- **Ce contrôleur est-il un responsable de groupe**—Lorsque le contrôleur est le responsable de groupe RF, cette valeur de champ sera « yes ». Si le WLC n'est pas le leader, le champ précédent indique quel WLC dans le groupe est le leader.
- **Dernière mise à jour de groupe** : l'algorithme de regroupement RF s'exécute toutes les 600 secondes (10 minutes). Ce champ indique uniquement la durée (en secondes) depuis la dernière exécution de l'algorithme et pas nécessairement la dernière fois qu'un nouveau responsable de groupe RF a été sélectionné.

Figure 10 : L'état, les mises à jour et les détails d'appartenance du groupe RF sont mis en surbrillance en haut de la page RF automatique.

RF Grouping Algorithm		RF Group Members
Group Mode	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	MAC Address
Group Update Interval	600 secs	00:16:46:4b:33:40
Group Leader	00:16:46:4b:33:40	
Is this Controller a Group Leader ?	Yes	
Last Group Update	103 secs ago	

Paramètres d'attribution de canal RF via l'interface graphique du WLC

- **Channel Assignment Method** - L'algorithme DCA peut être configuré de trois manières :
 - Automatique** : il s'agit de la configuration par défaut. Lorsque RRM est activé, l'algorithme DCA s'exécute toutes les 600 secondes (dix minutes) et, si nécessaire, des modifications de canal sont apportées à cet intervalle. Il s'agit d'un champ d'affichage uniquement et ne peut pas être modifié. Veuillez prendre note des options 4.1.185.0 de l'annexe A.
 - À la demande** : empêche l'exécution de l'algorithme DCA. L'algorithme peut être déclenché manuellement en cliquant sur le bouton Invoke Channel Update Now.
 - Remarque** : si vous sélectionnez **À la demande**, puis cliquez sur **Invoke Channel Update Now**, en supposant que des modifications de canal sont nécessaires, l'algorithme DCA est exécuté et le nouveau plan de canal est appliqué au prochain intervalle de 600 secondes.
 - Désactivé** : cette option désactive toutes les fonctions DCA et n'est pas recommandée. Ceci est généralement désactivé lors d'une étude de site manuelle et de la configuration individuelle de chaque canal AP. Bien que cela ne soit pas lié, cela se fait souvent en même temps que la correction de l'algorithme TPC.
- **Éviter l'interférence de point d'accès étranger** : ce champ permet d'inclure la métrique d'interférence de co-canal dans les calculs de l'algorithme DCA. Ce champ est activé par défaut.
- **Éviter la charge des points d'accès Cisco** - Ce champ permet de prendre en compte l'utilisation des points d'accès lors de la détermination des canaux des points d'accès qui doivent être modifiés. La charge AP est une métrique qui change fréquemment et son inclusion peut ne pas être toujours souhaitée dans les calculs RRM. Par conséquent, ce champ est désactivé par défaut.
- **Éviter le bruit non-802.11b** - Ce champ permet à chaque niveau de bruit non-802.11 de point d'accès d'être un facteur contribuant à l'algorithme DCA. Ce champ est activé par défaut.
- **Contribution à la puissance du signal** - Les forces du signal des points d'accès voisins sont toujours incluses dans les calculs DCA. Il s'agit d'un champ d'affichage uniquement et ne peut pas être modifié.

- **Channel Assignment Leader** : ce champ affiche l'adresse MAC du WLC qui est actuellement le responsable du groupe RF. Comme le regroupement RF est effectué par point d'accès et par radio, cette valeur peut être différente pour les réseaux 802.11a et 802.11b/g.
- **Last Channel Assignment** : l'algorithme DCA s'exécute toutes les 600 secondes (10 minutes). Ce champ indique uniquement la durée (en secondes) depuis la dernière exécution de l'algorithme et pas nécessairement la dernière affectation d'un nouveau canal.

Figure 11 : Configuration de l'algorithme d'affectation de canal dynamique

Dynamic Channel Assignment Algorithm		
Channel Assignment Method	<input checked="" type="radio"/> Automatic Interval: 600 secs <input type="radio"/> On Demand Invoke Channel Update now <input type="radio"/> OFF	AnchorTime: 0 (Hour of the day)
Avoid Foreign AP interference	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
Avoid Cisco AP load	<input type="checkbox"/> Enabled	
Avoid non-802.11b noise	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled	
Signal Strength Contribution	Enabled	
Channel Assignment Leader	00:16:46:4b:33:40	
Last Channel Assignment	467 secs ago	
DCA Sensitivity Level	MEDIUM (15 dB)	

[Paramètres d'affectation de niveau d'alimentation Tx via l'interface graphique utilisateur du WLC](#)

- **Power Level Assignment Method** : l'algorithme TPC peut être configuré de trois manières :
 - Automatique** : il s'agit de la configuration par défaut. Lorsque RRM est activé, l'algorithme TPC s'exécute toutes les dix minutes (600 secondes) et, si nécessaire, les paramètres d'alimentation sont modifiés au cours de cet intervalle. Il s'agit d'un champ d'affichage uniquement et ne peut pas être modifié.
 - À la demande** : empêche l'exécution de l'algorithme TPC. L'algorithme peut être déclenché manuellement si vous cliquez sur le bouton **Invoke Channel Update Now**.
 - Remarque** : si vous sélectionnez **À la demande**, puis cliquez sur **Appeler la mise à jour de l'alimentation maintenant**, en supposant que des modifications de l'alimentation sont nécessaires, l'algorithme TPC est exécuté et de nouveaux paramètres d'alimentation sont appliqués au prochain intervalle de 600 secondes.
 - Fixed** : cette option désactive toutes les fonctions TPC et n'est pas recommandée. Ceci est généralement désactivé lors d'une étude de site manuelle, puis lors de la configuration individuelle de chaque paramètre d'alimentation de point d'accès. Bien que cela ne soit pas lié, cela se fait souvent en même temps que la désactivation de l'algorithme DCA.
- **Power Threshold** - Cette valeur (en dBm) est le niveau de signal de coupure auquel l'algorithme TPC ajustera les niveaux de puissance vers le bas, de sorte que cette valeur est la force à laquelle le troisième voisin le plus fort d'un point d'accès est entendu. Dans certaines rares occasions où l'environnement RF a été jugé trop chaud ", dans le sens où les points d'accès dans un scénario de forte densité probable transmettent à des niveaux de puissance de transmission supérieurs à ceux souhaités, la commande **config advanced 802.11b tx-power-control-batth** peut être utilisée pour permettre des réglages de puissance descendante. Cela permet aux points d'accès d'entendre leur troisième voisin avec un plus grand degré de séparation RF, ce qui permet au point d'accès voisin de transmettre à un

niveau de puissance inférieur. Il s'agit d'un paramètre non modifiable jusqu'à la version 3.2 du logiciel. La nouvelle valeur configurable va de -50 dBm à -80 dBm et ne peut être modifiée qu'à partir de l'interface de ligne de commande du contrôleur.

- **Power Neighbor Count** : nombre minimal de voisins qu'un point d'accès doit avoir pour que l'algorithme TPC s'exécute. Il s'agit d'un champ d'affichage uniquement et ne peut pas être modifié.
- **Power Update Contribution** : ce champ n'est pas actuellement utilisé.
- **Power Assignment Leader** : ce champ affiche l'adresse MAC du WLC qui est actuellement le responsable du groupe RF. Comme le regroupement RF est effectué par point d'accès et par radio, cette valeur peut être différente pour les réseaux 802.11a et 802.11b/g.
- **Last Power Level Assignment** : l'algorithme TPC s'exécute toutes les 600 secondes (10 minutes). Ce champ indique uniquement le temps (en secondes) écoulé depuis la dernière exécution de l'algorithme et pas nécessairement la dernière affectation d'alimentation.

Figure 12 : Configuration de l'algorithme de contrôle de l'alimentation de transmission

Tx Power Level Assignment Algorithm	
Power Level Assignment Method	<input checked="" type="radio"/> Automatic Every 600 secs <input type="radio"/> On Demand <input type="button" value="Invoke Power Update now"/> <input type="radio"/> Fixed <input type="text" value="1"/>
Power Threshold	-70 dBm
Power Neighbor Count	3
Power Update Contribution	SNI.
Power Assignment Leader	00:16:46:4b:33:40
Last Power Level Assignment	33 secs ago

Seuils de profil : Interface utilisateur WLC

Les seuils de profil, appelés seuils RRM dans les systèmes de contrôle sans fil (WCS), sont principalement utilisés pour les alarmants. Lorsque ces valeurs sont dépassées, des interruptions sont envoyées vers WCS (ou tout autre système de gestion SNMP) pour faciliter le diagnostic des problèmes réseau. Ces valeurs sont utilisées uniquement à des fins d'alerte et n'ont aucune incidence sur la fonctionnalité des algorithmes RRM.

Figure 13 : Valeurs de seuil de profil alarmantes par défaut.

Profile Threshold For Traps	
Interference (0 to 100%)	10
Clients (1 to 75)	12
Noise (-127 to 0 dBm)	-70
Utilization (0 to 100%)	80
Coverage Exception Level (0 to 100 %)	25

- **Interférence (0 à 100 %)** : pourcentage du support sans fil occupé par les signaux 802.11

interférents avant le déclenchement d'une alarme.

- **Clients (1 à 75)** : nombre de clients par bande, par point d'accès au-dessus duquel un contrôleur génère une interruption SNMP.
- **Bruit (-127 à 0 dBm)** : utilisé pour générer un déroutement SNMP lorsque le niveau de bruit dépasse le niveau défini.
- **Couverture (3 à 50 dB)** : niveau maximum tolérable de SNR par client. Cette valeur est utilisée dans la génération de déroutements pour les seuils Niveau d'exception de couverture et Niveau d'exception minimum du client. (Partie de la sous-section de l'algorithme de trou de couverture dans 4.1.185.0 et versions ultérieures)
- **Utilisation (0 à 100 %)** : valeur alarmante indiquant le pourcentage maximal souhaité de temps passé par la radio d'un point d'accès à transmettre et recevoir. Cela peut être utile pour suivre l'utilisation du réseau au fil du temps.
- **Niveau d'exception de couverture (0 à 100 %)** : pourcentage maximal souhaité de clients sur la radio d'un point d'accès fonctionnant en dessous du seuil de couverture souhaité (défini ci-dessus).
- **Niveau d'exception min. du client** : nombre minimal souhaité de clients tolérés par point d'accès dont les SNR sont inférieurs au seuil de couverture (défini ci-dessus) (partie de la sous-section de l'algorithme de trou de couverture dans 4.1.185.0 et versions ultérieures).

Canaux de surveillance du bruit/des interférences/des anomalies

Les points d'accès Cisco fournissent un service de données client et analysent périodiquement la fonctionnalité RRM (et IDS/IPS). Les canaux que les AP sont autorisés à analyser sont configurables.

Liste des canaux : Les utilisateurs peuvent spécifier les plages de canaux que les points d'accès surveilleront périodiquement.

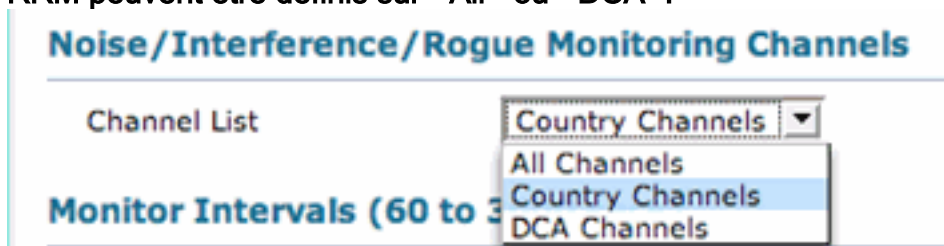
- **Tous les canaux** : ce paramètre oriente les points d'accès à inclure chaque canal dans le cycle d'analyse. Cela est d'abord utile pour la fonctionnalité IDS/IPS (hors du champ d'application de ce document) et ne fournit pas de valeur supplémentaire dans les processus RRM par rapport au paramètre Country Channels.
- **Canaux de pays** : les points d'accès analyseront uniquement les canaux explicitement pris en charge dans la configuration du domaine réglementaire de chaque WLC. Cela signifie que les points d'accès passent périodiquement du temps à écouter sur chaque canal autorisé par l'organisme de réglementation local (cela peut inclure les canaux qui se chevauchent ainsi que les canaux couramment utilisés qui ne se chevauchent pas). Il s'agit de la configuration par défaut.
- **Canaux DCA** : l'analyse des points d'accès est limitée aux canaux auxquels les points d'accès seront affectés en fonction de l'algorithme DCA. Cela signifie qu'aux États-Unis, les radios 802.11b/g ne scanneront que sur les canaux 1, 6 et 11 par défaut. Ceci est basé sur l'école de pensée que l'analyse est uniquement axée sur les canaux sur lesquels le service est fourni, et les points d'accès indésirables ne sont pas une préoccupation. **Remarque** : La liste des canaux utilisés par l'algorithme DCA (à la fois pour la surveillance et l'affectation des canaux) peut être modifiée dans la version 4.0 du code WLC, ou une version ultérieure. Par exemple, aux États-Unis, l'algorithme DCA utilise uniquement les canaux 11b/g de 1, 6 et 11 par défaut. Afin d'ajouter les canaux 4 et 8 et de supprimer le canal 6 de cette liste DCA (**cette configuration n'est qu'un exemple et n'est pas recommandée**), ces commandes doivent être

entrées dans l'interface de ligne de commande du contrôleur :

```
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel add 4  
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel add 8  
(Cisco Controller) >config advanced 802.11b channel delete 6
```

En analysant plus de canaux, comme la sélection Tous les canaux, la durée totale de maintenance des clients de données est légèrement réduite (par rapport au nombre de canaux inclus dans le processus d'analyse). Cependant, il est possible de recueillir des informations sur d'autres canaux (par rapport au paramètre Canaux DCA). Le paramètre par défaut des canaux par pays doit être utilisé à moins que IDS/IPS ne nécessite de sélectionner Tous les canaux, ou que des informations détaillées sur d'autres canaux ne soient pas nécessaires à la fois pour l'alarme de profil de seuil et la détection et la correction de l'algorithme RRM. Dans ce cas, les canaux DCA sont le choix approprié.

Figure 14 : Bien que " Country Channels " soit la sélection par défaut, les canaux de surveillance RRM peuvent être définis sur " All " ou " DCA " .



[Intervalles de surveillance \(60 à 3 600 secondes\)](#)

Tous les points d'accès Cisco LWAPP fournissent des données aux utilisateurs tout en quittant régulièrement le canal pour prendre des mesures RRM (ainsi que pour exécuter d'autres fonctions telles que IDS/IPS et des tâches de localisation). Cette analyse hors canal est totalement transparente pour les utilisateurs et limite les performances jusqu'à 1,5 %, en plus d'une intelligence intégrée pour reporter l'analyse jusqu'au prochain intervalle en cas de présence de trafic dans la file d'attente vocale au cours des 100 dernières ms.

L'ajustement des intervalles du moniteur change la fréquence à laquelle les points d'accès prennent des mesures RRM. Le compteur le plus important qui contrôle la formation des groupes RF est le champ Signal Measurement (appelé Neighbor Packet Frequency dans 4.1.185.0 et versions ultérieures). La valeur spécifiée est directement liée à la fréquence à laquelle les messages voisins sont transmis, à l'exception de l'UE, et d'autres domaines 802.11h, où l'intervalle de mesure du bruit est également pris en compte.

Quel que soit le domaine réglementaire, l'intégralité du processus d'analyse prend environ 50 ms (par radio, par canal) et s'exécute à l'intervalle par défaut de 180 secondes. Cet intervalle peut être modifié en modifiant la valeur de la mesure de couverture (appelée durée de l'analyse de canal dans 4.1.185.0 et versions ultérieures). Le temps passé à écouter sur chaque canal est fonction du temps d'analyse non configurable de 50 ms (plus les 10 ms nécessaires aux canaux de commutation) et du nombre de canaux à analyser. Par exemple, aux États-Unis, tous les 11 canaux 802.11b/g, qui incluent le canal sur lequel les données sont transmises aux clients, seront analysés pendant 50 ms chacun dans l'intervalle de 180 secondes. Cela signifie que (aux États-Unis, pour 802.11b/g) toutes les 16 secondes, 50 ms seront passés à écouter sur chaque canal numérisé ($180/11 = \sim 16$ secondes).

Figure 15 : Intervalles de surveillance RRM et leurs valeurs par défaut

Monitor Intervals (60 to 3600 secs)

Noise Measurement	180
Load Measurement	60
Neighbor Packet Frequency	60
Channel Scan Duration	180

Les intervalles de mesure du bruit, de la charge, du signal et de la couverture peuvent être ajustés pour fournir des informations plus ou moins granulaires aux algorithmes RRM. Ces valeurs par défaut doivent être conservées sauf indication contraire du TAC Cisco.

Remarque : si l'une de ces valeurs d'analyse est modifiée pour dépasser les intervalles d'exécution des algorithmes RRM (600 secondes pour DCA et TPC et 180 secondes pour la détection et la correction des trous de couverture), les algorithmes RRM continueront à s'exécuter, mais éventuellement avec " informations " obsolètes.

Remarque : lorsque des WLC sont configurés pour lier plusieurs interfaces Gigabit Ethernet à l'aide du LAG (Link Aggregation), l'intervalle de mesure de couverture est utilisé pour déclencher la fonction User Idle Timeout. En tant que tel, avec LAG activé, le délai d'inactivité de l'utilisateur n'est exécuté que aussi fréquemment que l'intervalle de mesure de la couverture le prescrit. Ceci s'applique uniquement aux WLC qui exécutent des versions de microprogramme antérieures à la version 4.1 car, dans la version 4.1, la gestion du délai d'inactivité est déplacée du contrôleur vers les points d'accès.

[Factory Default](#)

Afin de rétablir les valeurs RRM aux paramètres par défaut, cliquez sur le bouton **Définir par défaut** en bas de la page.

[Gestion des ressources radio : Dépannage](#)

Les modifications apportées par RRM peuvent être facilement surveillées en activant les interruptions SNMP nécessaires. Ces paramètres sont accessibles à partir de l'en-tête Management —> SNMP —> Trap Controls dans l'interface graphique du WLC. Tous les autres paramètres de déroulement SNMP associés détaillés dans cette section se trouvent sous Gestion | En-tête SNMP dans lequel se trouvent les liens des récepteurs, des contrôles et des journaux de déroulement.

Figure 16 : Par défaut, les déroulements de mise à jour automatique des canaux RF et de l'alimentation sont activés.

Vérification de l'affectation dynamique des canaux

Une fois que le responsable du groupe RF (et l'algorithme DCA) a suggéré, appliqué et optimisé le schéma de canal, les modifications peuvent être facilement surveillées via le sous-menu Journaux de déroutement. Voici un exemple de piège :

Figure 17 : Les entrées du journal des modifications de canal contiennent l'adresse MAC de la radio et le nouveau canal de fonctionnement.

132	Tue Jul 31 22:54:06 2007	Channel changed for Base Radio MAC: 00:19:07:06:5d:40 on 802.11b/g radio. Old Channel: 11. New Channel: 1. Why: Interference. Energy before/after change: -60/-80. Noise before/after change: -82/-82. Interference before/after change: -60/-85.
-----	--------------------------	---

Afin d'afficher les statistiques qui détaillent la durée pendant laquelle les points d'accès conservent leurs paramètres de canal entre les modifications DCA, cette commande CLI-only fournit des valeurs minimales, moyennes et maximales de la durée d'occupation des canaux sur une base par contrôleur.

```
(Cisco Controller) >show advanced 802.11b channel
```

```
Automatic Channel Assignment
Channel Assignment Mode..... AUTO
Channel Update Interval..... 600 seconds
Anchor time (Hour of the day)..... 0
Channel Update Contribution..... SNI.
Channel Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 114 seconds ago

DCA Sensitivity Level: ..... MEDIUM (15 dB)
Channel Energy Levels
  Minimum..... unknown
  Average..... unknown
  Maximum..... unknown
Channel Dwell Times
  Minimum..... 0 days, 09 h 25 m 19 s
  Average..... 0 days, 10 h 51 m 58 s
```

```
Maximum..... 0 days, 12 h 18 m 37 s
Auto-RF Allowed Channel List..... 1,6,11
Auto-RF Unused Channel List..... 2,3,4,5,7,8,9,10
```

Vérification des modifications du contrôle de l'alimentation de transmission

Les paramètres actuels de l'algorithme TPC, qui incluent le seuil de contrôle de puissance tx décrit précédemment, peuvent être vérifiés à l'aide de cette commande à l'interface de ligne de commande du contrôleur (802.11b est affiché dans cet exemple) :

```
(Cisco Controller) >show advanced 802.11b txpower
```

```
Automatic Transmit Power Assignment
Transmit Power Assignment Mode..... AUTO
Transmit Power Update Interval..... 600 seconds
Transmit Power Threshold..... -70 dBm
Transmit Power Neighbor Count..... 3 APs
Transmit Power Update Contribution..... SNI.
Transmit Power Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 494 seconds ago
```

Comme indiqué précédemment dans ce document, une zone densément déployée qui entraîne un chevauchement de cellules plus important, ce qui entraîne des taux de collision et de tentatives de trame élevés en raison d'interférences co-canaux élevées, réduisant ainsi les niveaux de débit du client, pourrait justifier l'utilisation de la nouvelle commande **tx-power-control-batth**. Dans de tels scénarios atypiques ou anormaux, les points d'accès s'entendent mieux (en supposant que les caractéristiques de propagation du signal restent constantes) que la manière dont les clients les entendent.

La réduction des zones de couverture et, par conséquent, la réduction des interférences de co-canal et du niveau sonore peuvent améliorer efficacement l'expérience client. Cependant, cette commande doit être exécutée avec une analyse minutieuse des symptômes : des taux de tentatives élevés, un nombre élevé de collisions, des niveaux de débit client inférieurs et une augmentation globale des interférences co-canaux, sur les points d'accès du système (les points d'accès non autorisés sont pris en compte dans le DCA). Des tests internes ont montré que la modification de l'interface RSSI perçue par le troisième voisin à -70 dBm lors du dépannage de tels événements a été une valeur acceptable pour commencer le dépannage.

Tout comme les interruptions générées lors d'un changement de canal, les modifications de PTC génèrent également des interruptions, ce qui indique clairement toutes les informations nécessaires associées aux nouvelles modifications. Un exemple de déroutement s'affiche ici :

Figure 18 : Le journal Tx Power trap indique le nouveau niveau de puissance de fonctionnement de la radio spécifiée.

```
138 Thu Jul 12 07:03:24 2007 RF Manager updated TxPower for Base Radio MAC: 00:15:c7:a8:e1:70 and slotNo: 0. New Tx Power is: 3
```

Exemple de workflow de l'algorithme de contrôle de l'alimentation de transmission

En fonction des trois étapes/conditions définies dans l'algorithme TPC, l'exemple de cette section explique comment les calculs sont effectués pour déterminer si la puissance de transmission d'un point d'accès doit être modifiée. Pour les besoins de cet exemple, ces valeurs sont supposées :

- La valeur Tx_Max est 20

- La puissance de transmission actuelle est de 20 dBm
- Le seuil TPC configuré est de -65 dBm
- Le RSSI du troisième voisin est de -55 dBm

La connexion de cette fonctionnalité aux trois étapes de l'algorithme TPC donne les résultats suivants :

- Première condition : est vérifié parce qu'il y a un troisième voisin et qu'il est au-dessus du seuil de contrôle de puissance de transmission.
- Condition 2 : $20 + (-65 - (-55)) = 10$
- Condition 3 : Comme la puissance doit être réduite d'un niveau, et qu'une valeur de dix dans la condition deux satisfait l'hystérésis TPC, la puissance Tx est réduite de 3dB, ce qui réduit la nouvelle puissance Tx à 17 dBm.
- À la prochaine itération de l'algorithme TPC, la puissance Tx du point d'accès sera réduite à 14 dBm. Cela suppose que toutes les autres conditions demeurent les mêmes. Cependant, il est important de noter que la puissance Tx ne sera pas abaissée plus loin (tout en gardant constant) à 11 dBm, car la marge à 14 dBm n'est pas de 6 dB ou plus.

Exemple de workflow de l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture

Afin d'illustrer le processus de prise de décision utilisé dans l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture, l'exemple ci-dessous présente d'abord le faible niveau SNR reçu d'un seul client et comment le système déterminera si un changement est nécessaire, ainsi que ce que ce changement de puissance pourrait être.

N'oubliez pas l'équation du seuil SNR du trou de couverture :

Valeur de coupure SNR du client (|dB|) = [Puissance de transmission AP (dBm) - Constante (17 dBm) - Profil de couverture (dB)]

Considérez une situation dans laquelle un client peut rencontrer des problèmes de signal dans une zone mal couverte d'un étage. Dans un tel scénario, ceci peut être vrai :

- Un client a un NUJ de 13 dB.
- Le point d'accès auquel il est connecté est configuré pour transmettre à 11 dBm (niveau d'alimentation 4).
- Le WLC de ce point d'accès a un seuil de profil de couverture défini sur la valeur par défaut de 12 dB.

Afin de déterminer si le point d'accès du client doit être mis sous tension, ces numéros sont branchés à l'équation de seuil de trou de couverture, ce qui donne les résultats suivants :

- Coupure SNR du client = 11 dBm (puissance de transmission AP) - 17 dBm (valeur constante) - 12 dB (seuil de couverture) = |-18 dB|.
- Comme le SNR du client de 13dB est en violation de la limite SNR actuelle de 18dB, l'algorithme de détection et de correction des trous de couverture augmentera la puissance de transmission du point d'accès à 17dBm.
- En utilisant l'équation de seuil SNR du trou de couverture, il est évident que la nouvelle puissance de transmission de 17 dBm produira une valeur de coupure SNR du client de 12 dB, qui satisfera le niveau SNR du client de 13 dBm.

- Voici le calcul de l'étape précédente : Coupure SNR du client = 17 dBm (puissance de transmission AP) - 17 dBm (valeur constante) - 12 dB (seuil de couverture) = |-12 dB|.

Les niveaux de puissance de sortie pris en charge dans la bande 802.11b/g sont décrits dans le tableau 4. Afin de déterminer les sorties de niveau de puissance pour 802.11a, cette commande CLI peut être exécutée :

```
show ap config 802.11a
```

Tableau 4 : Les points d'accès de la gamme 1000 prennent en charge des niveaux d'alimentation allant jusqu'à 5, tandis que les points d'accès de la gamme 1100 et 1200 prennent en charge jusqu'au niveau d'alimentation 8 dans la bande de fréquences 802.11b/g.

Niveaux d'alimentation pris en charge	Puissance Tx (dBm)	Puissance Tx (mW)
1	20	100
2	17	50
3	14	25
4	11	12.5
5	8	6.5
6	5	3.2
7	2	1.6
8	-1	0.8

[Commandes debug et show](#)

Les commandes debug **airewave-director** peuvent être utilisées pour dépanner et vérifier le comportement RRM. La hiérarchie de ligne de commande de niveau supérieur de la commande **debug airewave-director** s'affiche ici :

```
(Cisco Controller) >debug airewave-director ?
```

```
all           Configures debug of all Airewave Director logs
channel       Configures debug of Airewave Director channel assignment protocol
error         Configures debug of Airewave Director error logs
detail        Configures debug of Airewave Director detail logs
group         Configures debug of Airewave Director grouping protocol
manager       Configures debug of Airewave Director manager
message       Configures debug of Airewave Director messages
packet        Configures debug of Airewave Director packets
power         Configures debug of Airewave Director power assignment protocol
radar         Configures debug of Airewave Director radar detection/avoidance protocol
rf-change     Configures logging of Airewave Director rf changes
profile       Configures logging of Airewave Director profile events
```

Quelques commandes importantes sont expliquées dans les sous-sections suivantes.

[debug airewave-director all](#)

L'utilisation de la commande **debug airewave-director all** appelle tous les débogages RRM qui peuvent aider à identifier quand les algorithmes RRM sont exécutés, quelles données ils utilisent et quelles modifications (le cas échéant) sont apportées.

Dans cet exemple, (la sortie de la commande **debug airewave-director all** a été ajustée pour afficher uniquement le processus d'affectation de canal dynamique), la commande est exécutée sur le responsable de groupe RF pour obtenir une vue d'ensemble du fonctionnement interne de l'algorithme DCA et peut être divisée en quatre étapes :

1. Collecter et enregistrer les statistiques actuelles qui seront exécutées via l'algorithme.

```
Airewave Director: Checking quality of current assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
after -128.00)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 36, -76.00) ( 40, -81.75) ( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 52, -81.87) ( 56, -81.85) ( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) (149, -81.91) (153, -81.87) (157, -81.87)
(161, -86.91)
```

2. Suggérez un nouveau schéma de canal et stockez les valeurs recommandées.

```
Airewave Director: Searching for better assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
after -128.00)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 36, -76.00) ( 40, -81.75) ( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 52, -81.87) ( 56, -81.85) ( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) (149, -81.91) (153, -81.87) (157, -81.87)
(161, -86.91)
```

3. Comparez les valeurs actuelles aux valeurs suggérées.

```
Airewave Director: Comparing old and new assignment for 802.11a
Airewave Director: 802.11a AP 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ch 161 (before -86.91,
after -86.91)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 36, -76.00) ( 40, -81.75) ( 44, -81.87)
( 48, -81.87)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) ( 52, -81.87) ( 56, -81.85) ( 60, -79.90)
( 64, -81.69)
Airewave Director: 00:15:C7:A9:3D:F0(1) (149, -81.91) (153, -81.87) (157, -81.87)
(161, -86.91)
```

4. Si nécessaire, appliquez les modifications pour que le nouveau schéma de canal prenne effet.

```
Airewave Director: Before -- 802.11a energy worst -86.91, average -86.91,
best -86.91
Airewave Director: After -- 802.11a energy worst -86.91, average -86.91,
best -86.91
```

[debug airewave-director detail - Explication](#)

Cette commande peut être utilisée pour obtenir une vue détaillée en temps réel du fonctionnement de RRM sur le contrôleur sur lequel elle est exécutée. Voici les explications des messages pertinents :

- Messages de maintien en vie envoyés aux membres du groupe pour maintenir la hiérarchie des groupes.

```
Airewave Director: Sending keep alive packet to 802.11a group members
```

- Statistiques de charge en cours de calcul sur les voisins signalés.

```
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Load data on 802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
```

- Affiche la force des messages de voisinage entendus et les points d'accès par lesquels ils sont émis.


```
Airewave Director: Neighbor packet from 00:0B:85:54:D8:10(1)
received by 00:13:5F:FA:2E:00(0)rssi -36
Airewave Director: Neighbor packet from 00:0B:85:23:7C:30(1)
received by 00:13:5F:FA:2E:00(0)rssi -43
```

- **Statistiques du bruit et des interférences calculées au niveau des radios signalées.**

```
Airewave Director: Sending keep alive packet to
 802.11bg group members
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing noise data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:54:D8:10(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
Airewave Director: Processing noise data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
Airewave Director: Processing Interference data on
802.11bg AP 00:0B:85:23:7C:30(1)
```

[debug airewave-director power](#)

La commande **debug airewave-director power** doit être exécutée sur le WLC local au point d'accès surveillé pour les corrections de trous de couverture. Le résultat de la commande a été ajusté pour les besoins de cet exemple.

Vérification de l'exécution de l'algorithme de trou de couverture pour 802.11a

```
Airewave Director: Coverage Hole Check on
 802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Found 0 failed clients on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Found 0 clients close to coverage edge on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Last power increase 549 seconds ago on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
Airewave Director: Set raw transmit power on
802.11a AP 00:0B:85:54:D8:10(0)
to ( 20 dBm, level 1)
```

Vérification de l'exécution de l'algorithme de trou de couverture pour 802.11b/g

```
Airewave Director: Coverage Hole Check on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Found 0 failed clients on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Found 0 clients close to coverage edge on 802.11bg
AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Last power increase 183 seconds ago on 802.11bg
AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
Airewave Director: Set raw transmit power on 802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0)
to ( 20 dBm, level 1)
Airewave Director: Set adjusted transmit power on
802.11bg AP 00:13:5F:FA:2E:00(0) to ( 20 dBm, level 1)
```

[show ap auto-rf](#)

Afin de savoir quels AP sont adjacents à d'autres AP, utilisez la commande **show ap auto-rf** à partir de l'interface de ligne de commande du contrôleur. Dans la sortie de cette commande, il y a un champ appelé **RAD à proximité**. Ce champ fournit des informations sur les adresses MAC du

point d'accès voisin et la puissance du signal (RSSI) entre les points d'accès en dBm.

Voici la syntaxe de la commande :

```
show ap auto-rf {802.11a | 802.11b} Cisco_AP
```

Voici un exemple :

```
> show ap auto-rf 802.11a AP1
```

```
Number Of Slots..... 2
Rad Name..... AP03
MAC Address..... 00:0b:85:01:18:b7
Radio Type..... RADIO_TYPE_80211a
Noise Information
  Noise Profile..... PASSED
  Channel 36..... -88 dBm
  Channel 40..... -86 dBm
  Channel 44..... -87 dBm
  Channel 48..... -85 dBm
  Channel 52..... -84 dBm
  Channel 56..... -83 dBm
  Channel 60..... -84 dBm
  Channel 64..... -85 dBm
Interference Information
  Interference Profile..... PASSED
  Channel 36..... -66 dBm @ 1% busy
  Channel 40..... -128 dBm @ 0% busy
  Channel 44..... -128 dBm @ 0% busy
  Channel 48..... -128 dBm @ 0% busy
  Channel 52..... -128 dBm @ 0% busy
  Channel 56..... -73 dBm @ 1% busy
  Channel 60..... -55 dBm @ 1% busy
  Channel 64..... -69 dBm @ 1% busy
Load Information
  Load Profile..... PASSED
  Receive Utilization..... 0%
  Transmit Utilization..... 0%
  Channel Utilization..... 1%
  Attached Clients..... 1 clients
Coverage Information
  Coverage Profile..... PASSED
  Failed Clients..... 0 clients
Client Signal Strengths
  RSSI -100 dBm..... 0 clients
  RSSI -92 dBm..... 0 clients
  RSSI -84 dBm..... 0 clients
  RSSI -76 dBm..... 0 clients
  RSSI -68 dBm..... 0 clients
  RSSI -60 dBm..... 0 clients
  RSSI -52 dBm..... 0 clients
Client Signal To Noise Ratios
  SNR 0 dBm..... 0 clients
  SNR 5 dBm..... 0 clients
  SNR 10 dBm..... 0 clients
  SNR 15 dBm..... 0 clients
  SNR 20 dBm..... 0 clients
  SNR 25 dBm..... 0 clients
  SNR 30 dBm..... 0 clients
```

```

SNR 35 dBm..... 0 clients
SNR 40 dBm..... 0 clients
SNR 45 dBm..... 0 clients
Nearby RADs
RAD 00:0b:85:01:05:08 slot 0..... -46 dBm on 10.1.30.170
RAD 00:0b:85:01:12:65 slot 0..... -24 dBm on 10.1.30.170
Channel Assignment Information
Current Channel Average Energy..... -86 dBm
Previous Channel Average Energy..... -75 dBm
Channel Change Count..... 109
Last Channel Change Time..... Wed Sep 29 12:53e:34 2004
Recommended Best Channel..... 44
RF Parameter Recommendations
Power Level..... 1
RTS/CTS Threshold..... 2347
Fragmentation Threshold..... 2346
Antenna Pattern..... 0

```

[ANNEXE A : WLC version 4.1.185.0 - Améliorations RRM](#)

[Algorithme de regroupement RF](#)

Liste de voisins “ ” du minuteur d'élagage

Avant la première version de maintenance du logiciel WLC 4.1, un point d'accès conservait d'autres points d'accès dans sa liste de voisins pendant 20 minutes au maximum à compter de la dernière fois qu'ils ont été entendus. En cas de changements temporaires dans l'environnement RF, il est possible qu'un voisin valide ait été éliminé de la liste de voisins d'un point d'accès donné. Afin de permettre de telles modifications temporaires de l'environnement RF, le délai d'élagage de la liste de voisins d'un point d'accès (temps écoulé depuis que le dernier message de voisin a été entendu) a été porté à 60 minutes.

[Algorithme d'affectation de canal dynamique](#)

Méthode d'affectation des canaux

En mode Automatique, le comportement par défaut de DCA avant 4.1.185.0 consistait à calculer et à appliquer (si nécessaire) les plans de canal toutes les 10 minutes. Les environnements volatiles ont pu voir de nombreux changements de canaux au cours de la journée. Par conséquent, la nécessité d'un contrôle avancé et plus précis de la fréquence des DCA est apparue. Dans la version 4.1.185.0 et les versions ultérieures, les utilisateurs qui souhaitent un contrôle plus précis de la fréquence ont la possibilité de configurer les éléments suivants :

- **Heure d'ancrage** : les utilisateurs qui souhaitent modifier la valeur par défaut de 10 minutes auront la possibilité de choisir une heure d'ancrage lorsque le responsable du groupe se présentera en mode Démarrage. Le mode de démarrage est défini comme une période pendant laquelle le DCA fonctionne toutes les dix minutes pour les dix premières itérations (100 minutes), avec une sensibilité DCA de 5dB. Il s'agit du mode de fonctionnement normal avant l'ajout des compteurs RRM dans la version 4.1. Cela permet au réseau de se stabiliser rapidement et initialement. Une fois le mode de démarrage terminé, le DCA s'exécute à l'intervalle défini par l'utilisateur. Le fonctionnement du mode de démarrage est clairement indiqué dans l'interface de ligne de commande du WLC via la commande **show advanced 802.11[a|b]** :

(Cisco Controller) >**show advanced 802.11a channel**

Automatic Channel Assignment

```
Channel Assignment Mode..... AUTO
Channel Update Interval..... 600 seconds [startup]
Anchor time (Hour of the day)..... 0
Channel Update Contribution..... SNI.
Channel Assignment Leader..... 00:16:46:4b:33:40
Last Run..... 203 seconds ago
```

DCA Sensitivity Level: MEDIUM (5 dB)

Channel Energy Levels

```
Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
```

Channel Dwell Times

```
Minimum..... unknown
Average..... unknown
Maximum..... unknown
```

```
Auto-RF Allowed Channel List..... 36,40,44,48,52,56,60,64,100,
..... 104,108,112,116,132,136,140,
..... 149,153,157,161
```

```
Auto-RF Unused Channel List..... 165,20,26
```

- **Intervalle** - La valeur de l'intervalle, avec les unités définies en heures, permet aux utilisateurs d'avoir un réseau prévisible et les évaluations du plan de canaux ne sont calculées qu'aux intervalles configurés. Par exemple, si l'intervalle configuré est de 3 heures, le DCA calcule et évalue un nouveau plan de canaux toutes les 3 heures.
- **Sensibilité** - Comme décrit dans la section [Algorithme DCA](#), l'hystérésis 5dB qui est pris en compte dans l'algorithme pour évaluer si le plan de canaux est amélioré en exécutant l'algorithme est maintenant réglable par l'utilisateur. Les configurations autorisées sont Faible, Moyen ou Haute Sensibilité avec un paramètre de faible indiquant que l'algorithme est très insensible et un paramètre de élevé indiquant que l'algorithme est extrêmement sensible. Le niveau de sensibilité par défaut est Moyen pour les deux bandes. Pour la norme 802.11a, les valeurs de sensibilité sont les suivantes : Faible (35 dB), Moyen (20 dB) et Élevé (5 dB). Pour la norme 802.11b/g, les valeurs de sensibilité sont les suivantes : Faible (30 dB), Moyen (15 dB) et Élevé (5 dB)

[Algorithme de contrôle d'alimentation Tx](#)

Seuil de contrôle de puissance de transmission par défaut

Le seuil de contrôle de puissance de transmission a toujours porté la responsabilité de la façon dont les points d'accès entendent leurs voisins, qui, en temps utile, est utilisé pour décider de la puissance de transmission du point d'accès. En raison des améliorations globales apportées aux algorithmes RRM dans la version de maintenance 4.1 du logiciel WLC, la valeur par défaut de -65 dBm a également été reconsidérée. Par conséquent, la valeur par défaut, jugée trop chaude pour la plupart des déploiements, a été adaptée à -70 dBm. Cela améliore le chevauchement des cellules dans la plupart des déploiements intérieurs. Cependant, cette valeur par défaut n'affecte que les nouvelles installations, car le contrôleur conserve la valeur précédemment configurée en cas de mise à niveau à partir de la version 4.1.171.0 ou antérieure.

[Algorithme de trou de couverture](#)

Clients minimum

Jusqu'à la version 4.1.185.0, un seul client devait avoir atteint la condition (seuil SNR inférieur à la valeur configurée, ou valeur par défaut de 16 dB pour 802.11a ou 12 dB pour 802.11b/g) pour détecter un trou de couverture et activer les mécanismes d'atténuation. Le champ Niveau d'exception minimum du client est maintenant directement lié au CHA (et positionné de manière appropriée dans la sous-section nouvellement créée pour le CHA) où la valeur configurée définit le nombre de clients devant atteindre le seuil SNR pour les mécanismes d'atténuation des trous de couverture (augmentation de la puissance de transmission du point d'accès). Il est à noter que la plupart des déploiements doivent commencer par les valeurs par défaut (12dB pour 802.11b/g et 16dB pour 802.11a et niveau d'exception minimum du client de 3) et être ajustés uniquement si nécessaire.

Figure 19 : Sous-section Algorithme de trou de couverture, séparée des seuils de profil, avec les valeurs par défaut qui fournissent des résultats optimaux dans la plupart des installations

Coverage Hole Algorithm	
Coverage (3 to 50 dB)	16
Client Min Exception Level (1 to 75)	3

Contrôle de mise sous tension Tx

En plus d'autoriser le nombre de clients qui doivent être en violation pour la réduction des trous de couverture à entrer en action, l'algorithme a également été amélioré pour prendre en compte l'augmentation de la puissance de transmission des points d'accès de manière intelligente. Bien que l'augmentation de la puissance de transmission au maximum ait pu être le pari sûr pour assurer une atténuation suffisante et le chevauchement, elle a des effets négatifs avec la présence de clients avec des implémentations d'itinérance médiocres. Au lieu de changer son association à un autre AP, généralement celui qui fournit le signal le plus fort, le client continue à s'associer au même ancien AP qu'il s'est éloigné. Par conséquent, ce client ne reçoit plus un signal correct du point d'accès associé. Un client défaillant qui est une conséquence d'une itinérance incorrecte est un exemple d'un scénario de trou de couverture faux positif possible. Une itinérance médiocre n'indique pas l'existence d'un véritable trou de couverture. Le trou potentiel de couverture est réel si :

- Il se trouve dans la zone de couverture prévue, et
- Même si le client dans ce trou de couverture devait changer son association à tout autre AP disponible, le signal de liaison descendante que le client recevrait et le signal de liaison ascendante à un AP alternatif du client resteraient en dessous du seuil de couverture.

Afin d'éviter et d'atténuer de tels scénarios, la puissance de transmission du point d'accès est seulement augmentée d'un niveau à la fois (par itération), ce qui permet aux trous de couverture authentiques de bénéficier de l'augmentation de puissance sans exécuter le réseau à chaud (évitant ainsi les interférences co-canaux).

Améliorations des interruptions SNMP

Le déroutement SNMP généré en cas de changement de canal a été amélioré pour fournir des informations détaillées sur la raison de la mise en oeuvre d'un nouveau plan de canal. Comme le montre cette image, le déroutement amélioré inclut les métriques avant et après utilisées dans l'algorithme DCA et laquelle de ces métriques a contribué au changement de canal pour le point

d'accès donné.

Figure 20 : L'amélioration du déROUTement DCA indique la raison d'un changement de canal

```
132 Tue Jul 31 22:54:06 2007 Channel changed for Base Radio MAC: 00:19:07:06:5d:40 on 802.11b/g radio. Old Channel: 11. New Channel: 1. Why: Interference. Energy before/after change: -60/-80. Noise before/after change: -82/-82. Interference before/after change: -60/-85.
```

Améliorations cosmétiques/autres

- Dans le but de simplifier la configuration et d'améliorer la convivialité, une nouvelle sous-section a été créée pour le CHA, qui le sépare de la sous-section Seuils de profil qui contrôle directement les déclencheurs de génération d'interruptions SNMP.
- Les termes mesures de signal et de couverture dans les sous-sections Intervalles de surveillance ont également été modifiés pour refléter leur signification appropriée : La fréquence des paquets voisins et la durée de l'analyse des canaux, respectivement.

Modifications de l'équilibrage de charge

Le paramètre par défaut pour l'équilibrage de charge avec 4.1.185.0 et versions ultérieures est OFF. Lorsque cette option est activée, la fenêtre d'équilibrage de charge prend par défaut la valeur 5 clients.

```
(Cisco Controller) >show load-balancing
```

```
Aggressive Load Balancing..... Disabled  
Aggressive Load Balancing Window..... 5 clients
```

ANNEXE B : WLC version 6.0.188.0 - Améliorations RRM

Fixations RRM pour les appareils médicaux

Cette fonctionnalité améliore la manière dont la QoS interagit avec la fonction de report de l'analyse RRM. Dans les déploiements avec certains clients à économie d'énergie, vous devez parfois reporter l'analyse hors canal RRM normale afin d'éviter que les informations critiques manquantes des clients à faible volume, tels que les périphériques médicaux qui utilisent le mode économie d'énergie et envoient périodiquement des informations de télémétrie.

Vous pouvez utiliser le marquage WMM UP d'un client afin de demander au point d'accès de différer l'analyse hors canal pendant une période configurable s'il reçoit un paquet marqué UP. Utilisez cette commande CLI de contrôleur afin de configurer cette fonctionnalité pour un WLAN spécifique :

```
config wlan channel-scan defer-priority priority [enable | disable] WLAN-id
```

où priority = 0 à 7 pour la priorité utilisateur. Cette valeur doit être définie sur 6 sur le client et sur le WLAN.

Utilisez cette commande afin de configurer la durée pendant laquelle l'analyse est différée après un paquet UP dans la file d'attente :

config wlan channel-scan defer-time msec WLAN-id

Saisissez la valeur de temps en millisecondes (ms). La plage valide est comprise entre 100 (valeur par défaut) et 60 000 (60 secondes). Ce paramètre doit correspondre aux exigences de l'équipement de votre réseau local sans fil.

Vous pouvez également configurer cette fonctionnalité sur l'interface utilisateur graphique du contrôleur. Sélectionnez WLAN et modifiez un WLAN existant ou créez-en un nouveau. Sur la page WLANs > Edit, cliquez sur l'onglet **Advanced**. Sous Désactiver l'analyse des canaux, sélectionnez les priorités de report de l'analyse et saisissez le délai de report en millisecondes.

Remarque : L'analyse hors canal est essentielle au fonctionnement du RRM, qui collecte des informations sur les autres choix de canaux, tels que le bruit et les interférences. En outre, l'analyse hors canal est responsable de la détection des indésirables. Les périphériques qui doivent différer l'analyse hors canal doivent utiliser le même WLAN le plus souvent possible. S'il existe de nombreux périphériques, et qu'il existe la possibilité que l'analyse hors canal puisse être complètement désactivée par l'utilisation de cette fonctionnalité, vous devez implémenter une alternative à l'analyse hors canal des points d'accès locaux, comme les points d'accès de surveillance ou d'autres points d'accès au même emplacement qui ne sont pas affectés à ce WLAN.

L'attribution d'une stratégie QoS (bronze, argent, or et platine) à un WLAN affecte la façon dont les paquets sont marqués sur la connexion de liaison descendante à partir du point d'accès, quelle que soit la manière dont ils ont été reçus sur la liaison ascendante du client. UP=1,2 est la priorité la plus basse et UP=0,3 est la priorité la plus élevée suivante. Voici les résultats de marquage de chaque stratégie QoS :

- Le bronze marque tout le trafic de liaison descendante vers UP= 1
- Silver marque tout le trafic de liaison descendante vers UP= 0
- Gold marque tout le trafic de liaison descendante vers UP=4
- Platinum marque tout le trafic de liaison descendante vers UP=6

[Informations connexes](#)

- [Guide d'intégration du contrôleur de réseau local sans fil et du système IPS](#)
- [Exemple de configuration de base d'un contrôleur LAN sans fil et d'un point d'accès léger](#)
- [Support et documentation techniques - Cisco Systems](#)