

Chapitre 5

Architecture et interface aérienne

5-1

Version – 09/2017

Objectifs du chapitre

Dans ce chapitre, nous allons

- Identifier les principes de la transmission radio qui ont un impact sur les réseaux sans fil
- Voir les différents types d'antennes
- Etudier les architectures spécifiques aux WLAN
- Comprendre le principe d'administration centralisée

5-2

Architecture et interface aérienne



Principes des radiocommunications mobiles

Budgets

Caractéristiques des antennes

Architecture WLAN

Le Contrôle centralisé

Résumé du chapitre

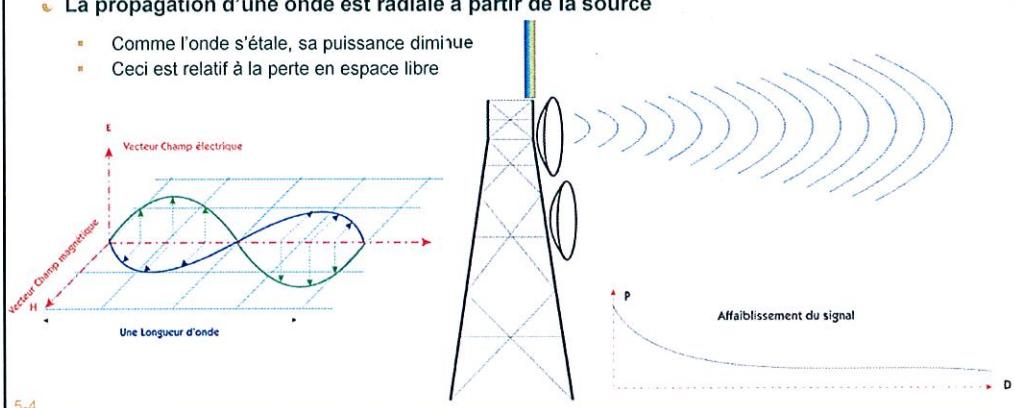
5-3

Principes de la transmission radio

- Les ondes électromagnétiques sont produites par un courant circulant sur un conducteur, ce qui produit un champ électromagnétique.
 - Et à l'opposé, un champ électromagnétique va produire un courant induit sur un conducteur qui se trouve dans son champ.
 - Ceci est connu sous le nom de loi de Faraday de l'induction électromagnétique
 - Ceci est la base de toutes les radio communications

- La propagation d'une onde est radiale à partir de la source

- Comme l'onde s'étale, sa puissance diminue
 - Ceci est relatif à la perte en espace libre

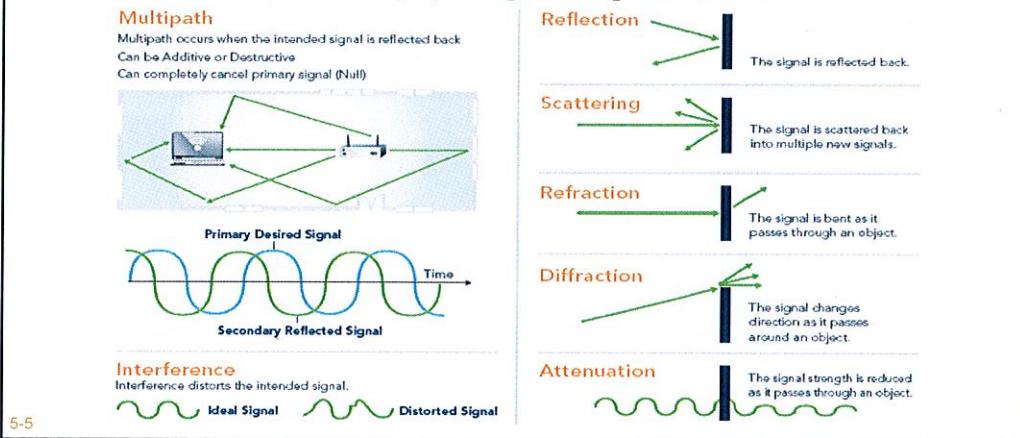


5-4

Fading (Affaiblissement)

- Les OEM vont subir, à des degrés variés, réflexion, réfraction, absorption, et diffraction, qui vont contribuer à l'affaiblissement du signal

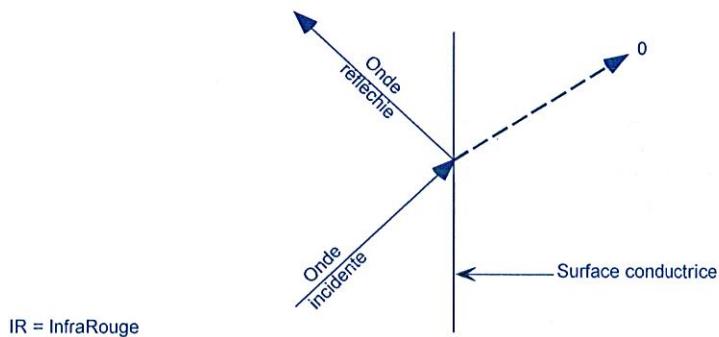
- Le profil des surfaces influent sur la réflexion et la diffraction
- Des éléments isolés sur un terrain peuvent provoquer des diffractions « tranchées au couteau »
- L'affaiblissement dû à la perte par les aspérités de terrain est appelé *diffraction fading* (*affaiblissement par diffraction*) et peut dégrader le signal de 20–30 dB



Réflexion et réfraction

- A la frontière de deux média électriquement différents, en général, une partie des ondes est transmise et l'autre partie réfléchie

- Pas de réflexion à la limite de media électriquement équivalents
- Réflexion totale sur une surface métallique
 - Les surfaces à peinture métallisée réfléchissent les RF
 - Les surfaces lisses (miroirantes) réfléchissent RF et IR



Absorption

• Beaucoup de matériaux dissipent l'énergie de l'onde

- L'onde n'est ni réfléchie, ni réfractée

• L'absorption dépend de la longueur d'ondes

- Certains matériaux peuvent être transparents au RF mais opaque au IR
- Important pour la conception des terminaisons

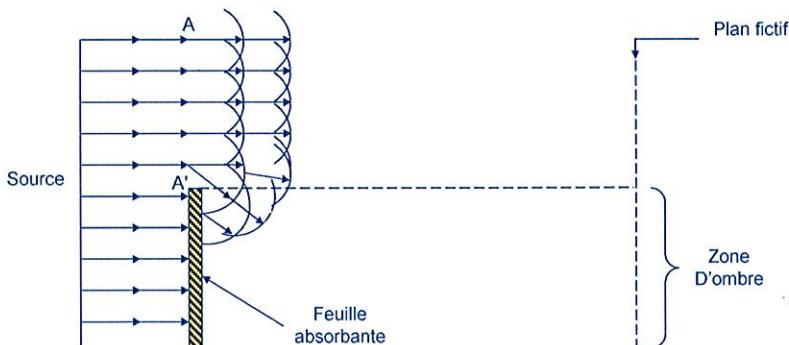
Matériaux	Affaiblissement	Exemples
Air	Aucun	Espace ouvert, cour intérieure
Bois	Faible	Porte, plancher, cloison
Plastique	Faible	Cloison
Verre	Faible	Vitres non teintées
Verre teinté	Moyen	Vitres teintées
Eau	Moyen	Aquarium, fontaine
Etres vivants	Moyen	Foule, animaux, humains, végétation
Briques	Moyen	Murs
Plâtre	Moyen	Cloisons
Céramique	Elevé	Carrelage
Papier	Elevé	Rouleaux de papier
Béton	Elevé	Murs porteurs, étages, piliers
Verre blindé	Elevé	Vitres pare-balles
Métal	Très élevé	Béton armé, miroirs, armoire métallique, cage d'ascenseur

5-7

Diffraction

• Une onde subit une distorsion quand elle rencontre un obstacle

- Cette distorsion est appelée diffraction
- Elle peut être expliquée en utilisant le principe de Huygens
- L'effet en est les zones d'ombre en couverture

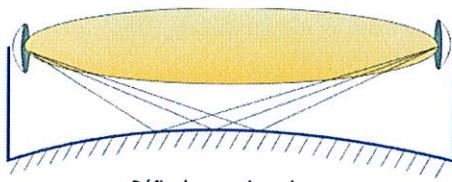
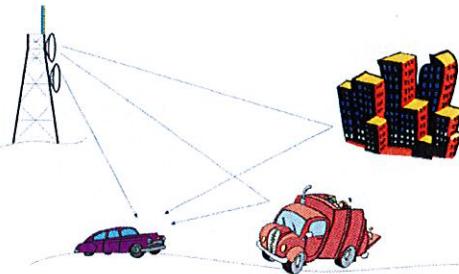


5-8

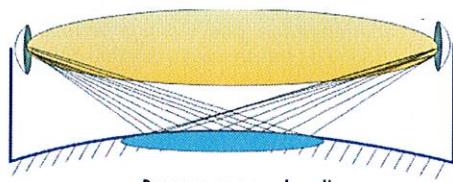
Affaiblissement multitrajet (Multipath Fading)

Les trajets multiples peuvent être réfléchis et réfractés

- Des objets réfléchissants en mouvement par rapport au récepteur peuvent causer du fading
 - Habituellement de courte durée
 - La diversité peut compenser ces effets
- Les interférences peuvent avoir lieu entre l'onde directe et
 - Les réflexions du sol ou des plans d'eau
 - Les réflexions partielles des couches atmosphériques
 - L'addition des trajets directs associé aux variations dues aux réfractions entre émetteur et récepteur



Réflexion sur le sol



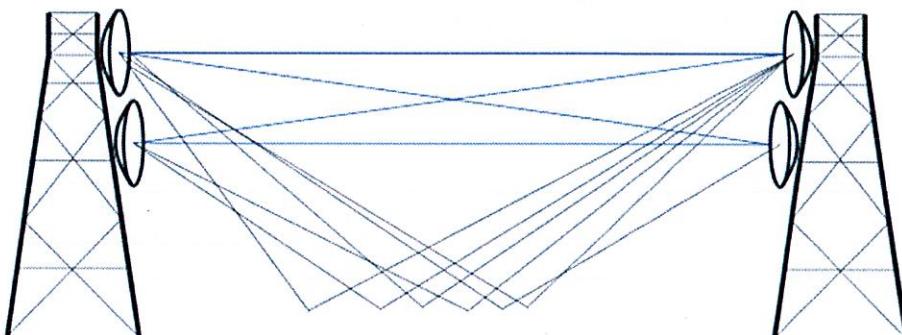
Passage sur un plan d'eau

5-9

Affaiblissement multitrajet - Correctif

La diversité d'espace

- A la réception, un logiciel va calculer, en fonction des signaux reçus sur les deux antennes le bon signal.



5-10

Décibel

- Le décibel (dB) est une unité de grandeur sans dimension définie comme 10 fois le logarithme décimal du rapport entre deux puissances.
- En électronique, en télécommunication, en traitement du signal, le décibel est utilisé en plus des pourcentages pour exprimer des rapports. Il permet de calculer le taux de transmission global du signal électrique à travers une série de composants ou de systèmes reliés les uns à la suite des autres en ajoutant les valeurs en décibels calculées pour chacun d'eux au lieu de multiplier les rapports de transmission;
 - **gain** c'est-à-dire d'augmentation de l'amplitude par un amplificateur électronique, donnant des valeurs positives en décibels,
 - **atténuation**, c'est-à-dire la diminution de l'amplitude dans un réseau de composants ou une ligne de transmission, donnant des valeurs négatives en décibels.

5-11

Niveau de puissance

- Les décibels (dB) mesurent la puissance d'un signal en fonction de son rapport à une autre valeur normalisée. Le symbole est souvent combiné avec d'autres symboles pour représenter quelles valeurs sont comparées.
- Par exemple : dBm où la valeur de décibel est comparée à 1 milliwatt, et dBw où la valeur de décibel est comparée à 1 watt.
- Par exemple : Puissance(en dB) = $10 \cdot \log_{10}(\text{Signal}/\text{Référence})$ où :
 - Signal est la puissance du signal (par ex 50 mW)
 - Référence est la puissance de référence (par ex 1 mW).
- La numération en décibels peut aussi être utilisée pour décrire le taux de puissance des antennes, dBi pour l'usage avec les antennes isotropes (antennes théoriques qui envoient la même densité de puissance dans toutes les directions) et dBd se rapportant à des antennes dipôles.

dBm	mW
20 dBm	100 mW
10 dBm	10 mW
3 dBm	2 mW
0 dBm	1 mW
-3 dBm	0.5 mW
-10 dBm	0.1 mW
-20 dBm	0.01 mW
-30 dBm	0.001 mW
-40 dBm	0.0001 mW
-50 dBm	0.00001 mW
-60 dBm	0.000001 mW
-70 dBm	0.0000001 mW

5-12

PIUSSANCE EFFECTIVE ISOTROPE RAYONNÉE

- La puissance rayonnée est mesurée soit en dBm, soit en Watts
- La sensibilité du récepteur est définie comme le signal minimum de niveaux de puissance (en dBm ou mW) pour que le récepteur décode exactement un signal donné. Si la puissance reçue est inférieure au seuil, le débit de données devra être réduit pour retrouver des performances acceptables.
- Sensibilité des cartes :
 - Orinoco PCMCIA Silver/Gold : 11Mbps => -82 dBm; 5.5Mbps => -87 dBm; 2Mbps=> -91 dBm; 1Mbps=> -94 dBm.
 - Cartes CISCO Aironet 350: 11Mbps => -85 dBm; 5.5 Mbps => -89 dBm; 2 Mbps => -91 dBm; 1 Mbps => -94 dBm.
 - Cartes Proxim Symphony ISA : 1.6 Mbps => -77 dBm ; 0.8 Mbps => -85 dBm.
- La puissance rayonnée (puissance émise par l'antenne) se calcule très simplement en dBm:
 - Puissance rayonnée [dBm] = puissance d'émetteur [dBm] - perte dans le cable [dB] + gain d'antenne [dBi]
- La limite légale de puissance rayonnée (EiRP) fixée pour les WLAN est de 100mW (= +20dBm).

5-13

Architecture et interface aérienne

Principes des radiocommunications mobiles



Budgets

Caractéristiques des antennes

Architecture WLAN

Le Contrôle centralisé

Résumé du chapitre

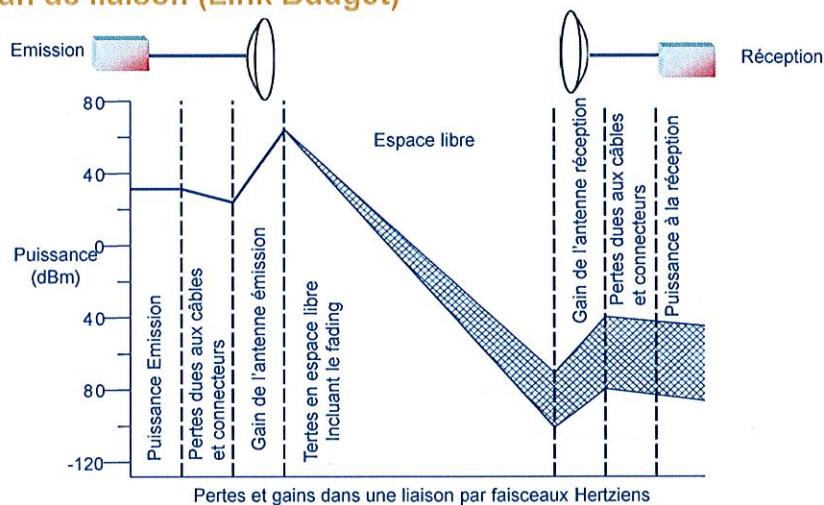
5-14

Trajet radio (Radio Path)

- La perte du signal dans un canal sans fil est appelé *perte en espace libre (free space loss)*
- Les pertes atmosphériques et les bruits atmosphériques dégradent en plus le signal
 - Ces pertes varient avec l'angle du faisceau et la longueur du trajet
- Quand le gain associé aux antennes en émission et en réception sont inclus, les pertes en espace libre diminuent avec la montée en fréquence
- Les pertes et les bruits produits par une pluie abondante et des nuages denses deviennent significatifs au-dessus de 2 GHz
- Quand le gain des antennes est faible, les pertes principales sont les pertes en espace libre

5-15

Bilan de liaison (Link Budget)



- Exemple de calcul pour un seul bond :

Puissance émission - perte câbles + gain antenne - perte espace libre + gain antenne - perte câble
1w (+30 dBm) - 3.5 dB + 35 dB - (130 à 150 dB) + 35 dB - 3.5 dB = -37/-57 dB

- La liaison reste opérationnelle tant que la puissance reçue > sensibilité de la réception

5-16

Portées des réseaux WIFI (sans antenne à gain)

802.11a		802.11b		802.11g	
Débit théorique (en intérieur)	Portée	Débit théorique	Portée (en intérieur)	Portée (à l'extérieur)	Débit théorique
54 Mbit/s	10 m	11 Mbit/s	50 m	200 m	54 Mbit/s
48 Mbit/s	17 m	5,5 Mbit/s	75 m	300 m	48 Mbit/s
36 Mbit/s	25 m	2 Mbit/s	100 m	400 m	36 Mbit/s
24 Mbit/s	30 m	1 Mbit/s	150 m	500 m	24 Mbit/s
12 Mbit/s	50 m				18 Mbit/s
6 Mbit/s	70 m				12 Mbit/s

Matériau	Niveau d'atténuation	Affaiblissement (atténuation) relatif du signal radio WiFi en fonction de la nature des obstacles
Vitre épaisse non fumée	1-2 dB	
Placage/porte en bois	2-3 dB	
Cloison en plâtre	3-5 dB	
Box de bureau	3-5 dB	
Cloison en verre 6 dB	6-8 dB	
Eau (bouteille/fontaine/aquarium)	6-8 dB	
Mur en brique	8 dB	
Tuiles en céramiques	6-10 dB	
Papier entreposé	10 dB	
Verre Blindé	10-15 dB	
Mur en béton	10-15 dB	
Miroirs/habillements métalliques	Réflexion Totale	

5-17

Portées des réseaux WIFI

Il faut distinguer puissance d'émission et puissance d'amplification (réception)

- Utiliser une antenne parabolique de 19dbi tout en gardant l'AP à pleine puissance, c'est illégal.
- En diminuant la puissance de l'AP au minimum, on reste dans la limite légale en émission (puissance AP - perte câble + perte connecteur + antenne).
- La puissance d'amplification permet des liaisons longues distances de plusieurs kilomètres, à condition d'avoir le même équipement à chaque extrémité.
- Pour résumer, il faut émettre faiblement et amplifier beaucoup, à chaque extrémité...

En WIFI, il est possible de faire 200Km avec 300mW dans le câble

- De ce cas, 300 mW = 25 dBm, la puissance dans l'air (PIRE) est alors de 48 Watts!!
- En France, à 100 mW, 10Km est la limite haute.

perte (dB)	915 Mhz	2.4 Ghz	5.8 Ghz
1 km	92	100	108
10 km	112	120	128
100 km	132	140	148

3-18

Les ponts WIFI en application

Kit pont réseau WiFi Haut Débit

"Grâce au [Bullet M5](#), une liaison à 64 Mbps LAN est désormais abordable, un kit pont réseau configuré haut débit pour 333€ HT (à droite). Ce kit complet comprend 2 antennes 23dBi, 2 [Bullets M5](#) paramétrés en pont sécurisé, ainsi que les câbles et connectiques. Vous pouvez ainsi réaliser une liaison 64 Mbps jusqu'à 1,5 km* en toute simplicité."

*en champ libre. Distance pouvant aller jusqu'à plus de 10km avec un débit plus faible.



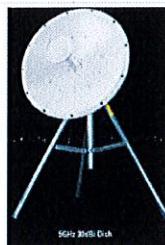
La question : quelle distance peut-on envisager avec un bridge WiFi ?

Lors de la catastrophe à Haïti en 2010, [un bridge à base de Rocket 5M](#) (ci-dessus) a été établi sur une distance de 55 km !



Exemple de proposition commerciale ci-dessous (octobre 2012)

Accueil > WiFi > Ponts réseau sans fil > Bridge MIMO 150 Mbps



Bridge MIMO 150 Mbps

Bridge MIMO 5 GHz, le plus puissant des bridges Ubiquiti, 150 Mbps maximum.

Référence :bridgeairmax

Quantité : 1

932,88 €

Ajouter au panier

5-19

Architecture et interface aérienne

Principes des radiocommunications mobiles

Budgets



Caractéristiques des antennes

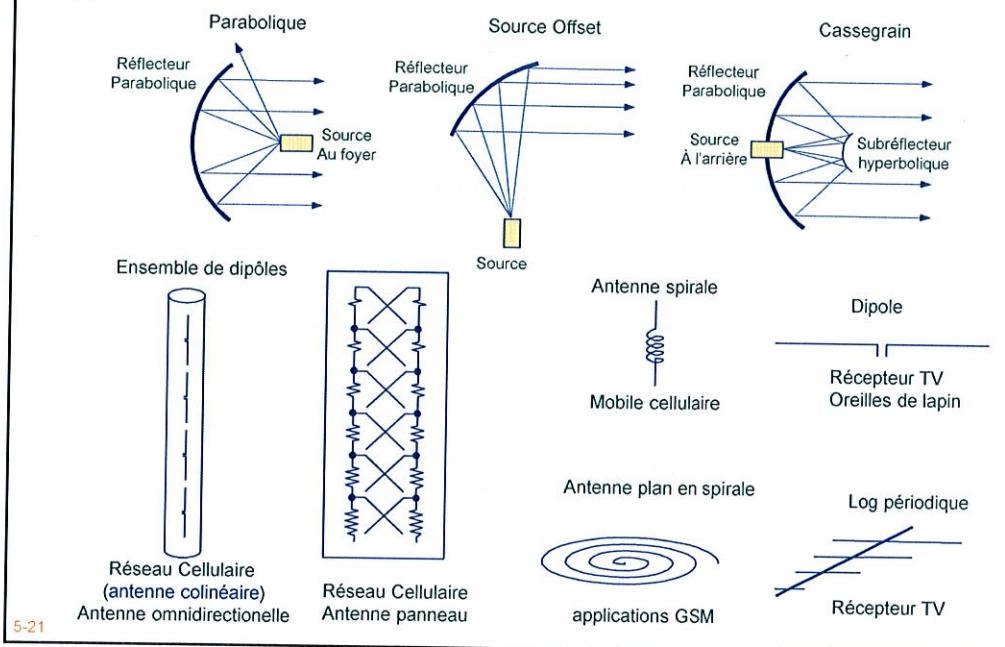
Architecture WLAN

Le Contrôle centralisé

Résumé du chapitre

5-20

Types d'antennes



Antennes omnidirectionnelles

Le dipôle.

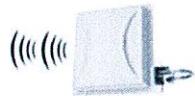
- Ressemblant à un stylo et qui est l'antenne tige basique ($\frac{1}{4}$ d'onde) la plus rencontrée.
- Elle est omnidirectionnelle, 0 dB de gain, et est dédiée à la desserte de proximité.
- Elle équipe aussi la numérique Wi-Fi 2,4 GHz (conforme CE) permettant une **PIRE** (Puissance Isotrope Rayonnée Équivalente) maximale autorisée de 100 mW, 20 dBm.

L'antenne colinéaire.

- Souvent installée sur le toit.
- Elle est omnidirectionnelle, son gain, 7 à 15 dBi, est lié à sa dimension verticale pouvant atteindre 2 m.

Antennes isotropes (antennes théoriques qui envoient la même densité de puissance dans toutes les directions)

Antennes directionnelles

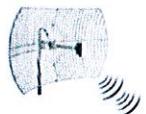


● L'antenne panneau.

- Le gain commence vers 8 dBi (8×8 cm) pour atteindre 21 dBi ($45 \times 45 \times 4,5$ cm). Rendement, de 85 à 90 %. Au-delà problèmes de couplage (pertes) entre étages des dipôles.

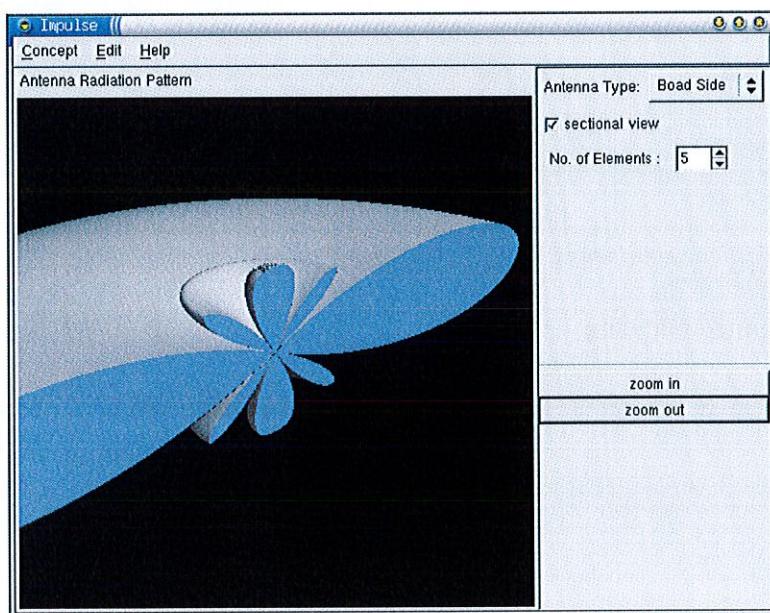
● L'antenne type parabole pleine ou ajourée (grille).

- Son intérêt d'emploi se situe dans la recherche du gain obtenu à partir d'un diamètre théorique d'approche suivant :
18 dBi = 46 cm, 19 dBi = 52 cm, 20 dBi = 58 cm, 21 dBi = 65 cm, 22 dBi = 73 cm,
23 dBi = 82 cm, 24 dBi = 92 cm, 25 dBi = 103 cm, 26 dBi = 115 cm, 27 dBi = 130 cm,
28 dBi = 145 cm, 29 dBi = 163 cm, 30 dBi = 183 cm.
- Le rendement de la parabole est moyen, 45~55 %. Le volume de l'antenne, qui tient compte de la longueur du bracón, donc de la focale, est significatif.
- Une parabole satellite (exemple TPS/CS sans tête 11-12 GHz) est exploitable en Wi-Fi, à condition de prévoir une source adaptée : cornet, patch ou quad mono ou double, etc.



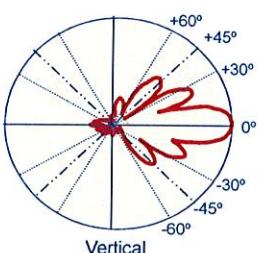
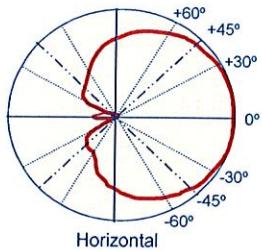
5-23

Exemple de représentation 3D du rayonnement



5-24

Antenne Log-Périodique



Source: <http://www.antelinc.com/downloads/products/lpd7905-4.pdf>

Mechanical specifications

Length	1200 mm	47.2 in
Width	130 mm	5.1 in
Depth	245 mm	9.6 in
Weight	10 kg	22.1 lbs
Wind area	0.26 m ²	2.8 ft ²
Wind load at 50 m/s	410 N	92 lbs

Mounting

Through three pair of clamps to pipe diameter Ø 50–160 mm (2.0–6.3 in).

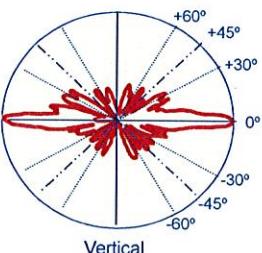
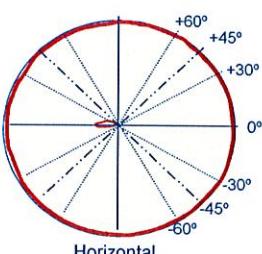
Antenna consisting of brass et covered by a fiberglass radome.

Electrical specifications

fréquence range	806–960 MHz
Impedance	50Ω
3) Connector	N,NE,DIN, E DIN or EIA
1) VSWR	<1.25:1
Polarization	Vertical
3) Gain	11 dBi
2) Puissance rating	500 W
1) Half Puissance angle	
H-plane	92°
E-plane	15°
1) Lobe tilt	1.25°
1) Null fill	5%

5-25

Antenne omnidirectionnelle



Source: <http://www.antelinc.com/downloads/products/bcd80612.pdf>

Mechanical specifications

Length overall	5842 mm	230 in
Radome	5342 mm	210 in
Diameter	Ø111.25 mm	4.38 in
Weight	35 kg	77 lbs
Wind area	0.65 m ²	6.99 ft ²
Wind load at 50 m/s	1020 N	229 lbs

Support Pipe

Aluminum alloy diameter Ø 110 mm
(4.29 in) length 500 mm (19.7 in)

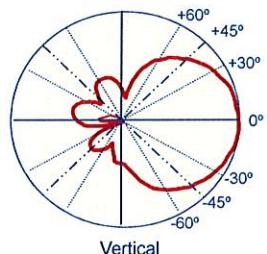
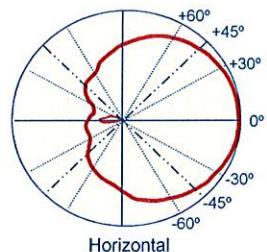
Antenna consisting of aluminum alloy.
Dipoles covered by a polyurethane
painted fiberglass radome.
Inverted models available.

Electrical specifications

fréquence range	806–870 MHz 824–896 MHz 890–941 MHz
Impedance	50Ω
3) Connector	N,NE,DIN, E DIN or EIA
1) VSWR	<1.60:1
Polarization	Vertical
3) Gain	12 dBi
2) Puissance rating	500 W
1) Half Puissance angle	
H-plane	360°
E-plane	3.5°
1) Lobe tilt	1°
1) Null fill	10%

5-26

Antenne Panel



Source: <http://www.antelinc.com/downloads/products/rwa8007.pdf>

Mechanical specifications

Length	335 mm	13.2 in
Width	295 mm	11.6 in
Depth	160 mm	6.3 in
Weight	2.4 kg	5.3 lbs
Wind area	0.1 m ²	1.08 ft ²
Wind load at 50 m/s	155 N	35 lbs

Mounting

Through single clamp to pipe diameter Ø 50–160 mm (2.0–6.3 in), or by U-clamps to a 2" pipe.
Weight, clamps: 2.2 kg (4.87 lbs.)

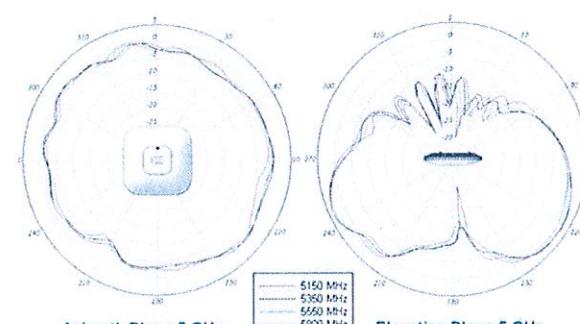
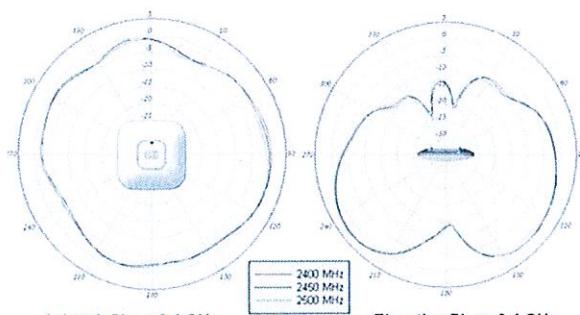
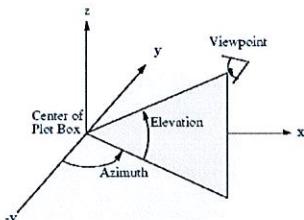
Antenna consisting of aluminum alloy with brass feedlines covered by a UV-safe fiberglass radome.

Electrical specifications

fréquence range	806–960 MHz
Impédance	50Ω
3) Connector	N,NE,DIN, E DIN or EIA
1) VSWR	<1.4:1
Polarization	Vertical
3) Gain	7 dBi
2) Puissance rating	500 W
1) Half Puissance angle	
H-plane	78°
E-plane	56°

5-27

Les antennes intégrées de l' AP 3700i



5-28

353601

353602

● Antenne Omni bi-bande 2.4/5 GHz Mars MA-DBO2458-6NF1

75,00 € HT (90,00 TTC) Fabricant : MARS Antennas

Bandes	2300-2700 MHz 4900-6000 MHz
Gain	2.4 - 2.7 GHz : 5 dBi 4.9 - 6 GHz : 7 dBi
Angle d'ouverture H/V	360°/30°
Poids	450 g
Dimension (H x Ø)	210 mm x 28.5 mm

● Antenne Panneau 5.1-5.8 GHz 8 dBi L-Com HG5158P

49,40 € HT (59,28 TTC) Fabricant : L-Com

Bande	5100-5900 MHz
Gain	8 dBi
Angle d'ouverture H/V	75°/60°
Poids	100 g
Dimensions H/L	115 mm x 115 mm

● Antenne Parabolique 5.4-5.7 GHz 24.4 dBi Doradus 56 SD19

49,40 € HT (59,28 TTC)

Bande	5400-5700 MHz
Gain	24.4 dBi
Angle d'ouverture H/V	8°/8°
Poids	3000 g
Dimensions H/L	510 mm x 510 mm

5-29

Les antennes externes



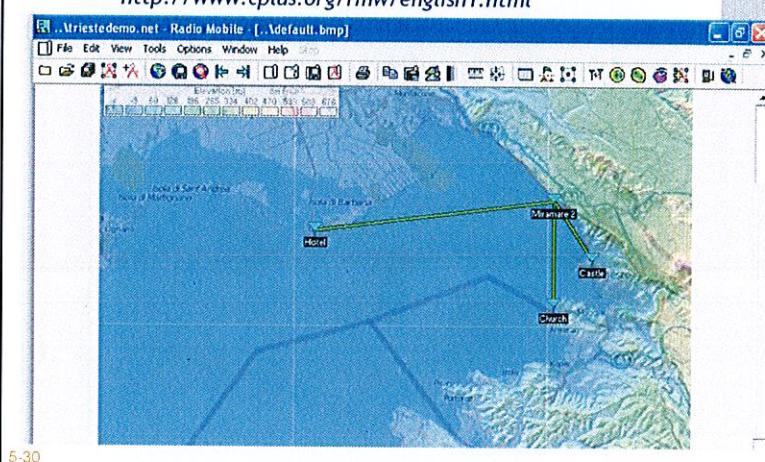
Aout 2014

Logiciel « Radio Mobile »

- Logiciel servant à la prédition de la performance d'un système radio, et donc de la planification.

- Télécharger Radio Mobile ici :

▪ <http://www.cplus.org/rmw/english1.html>



5-30

Architecture et interface aérienne

Principes des radiocommunications mobiles

Budgets

Caractéristiques des antennes

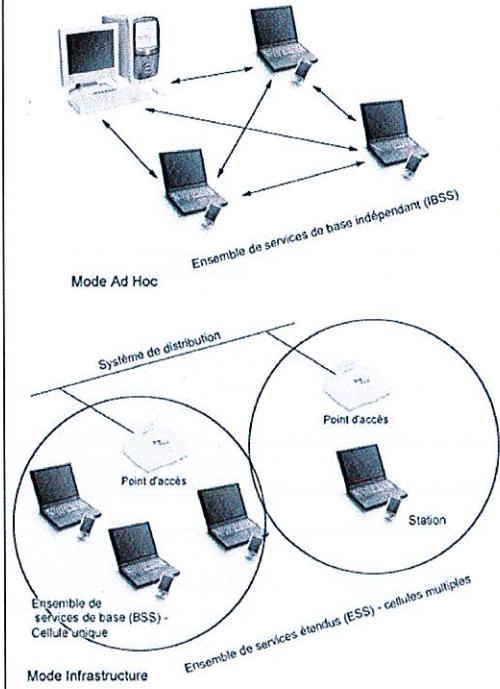
➤ Architecture WLAN

Le Contrôle centralisé

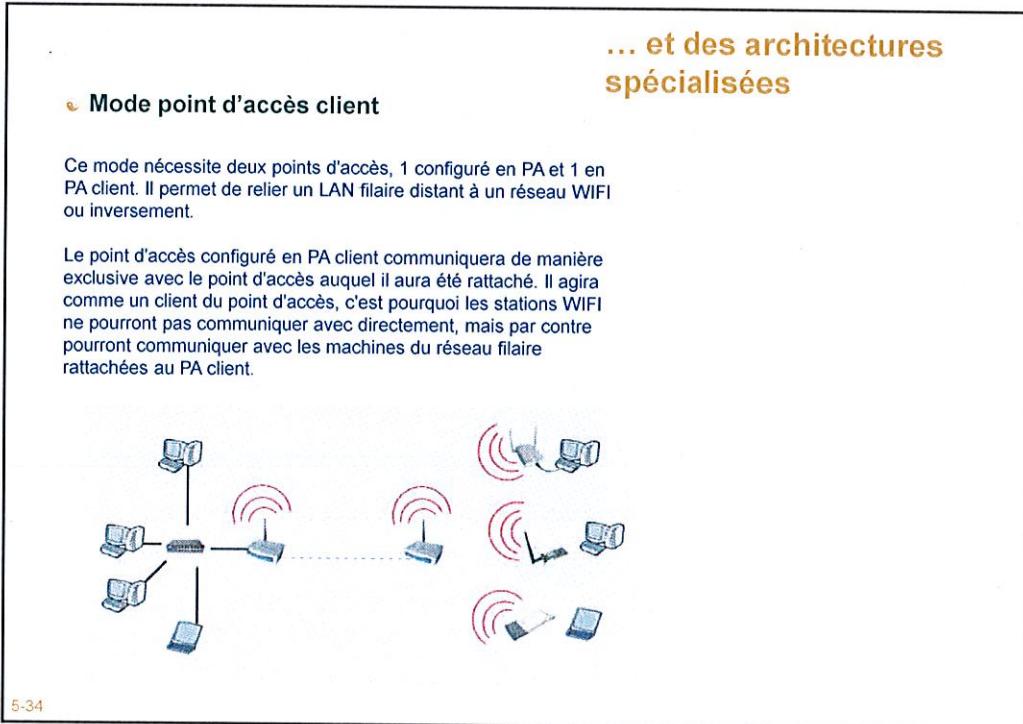
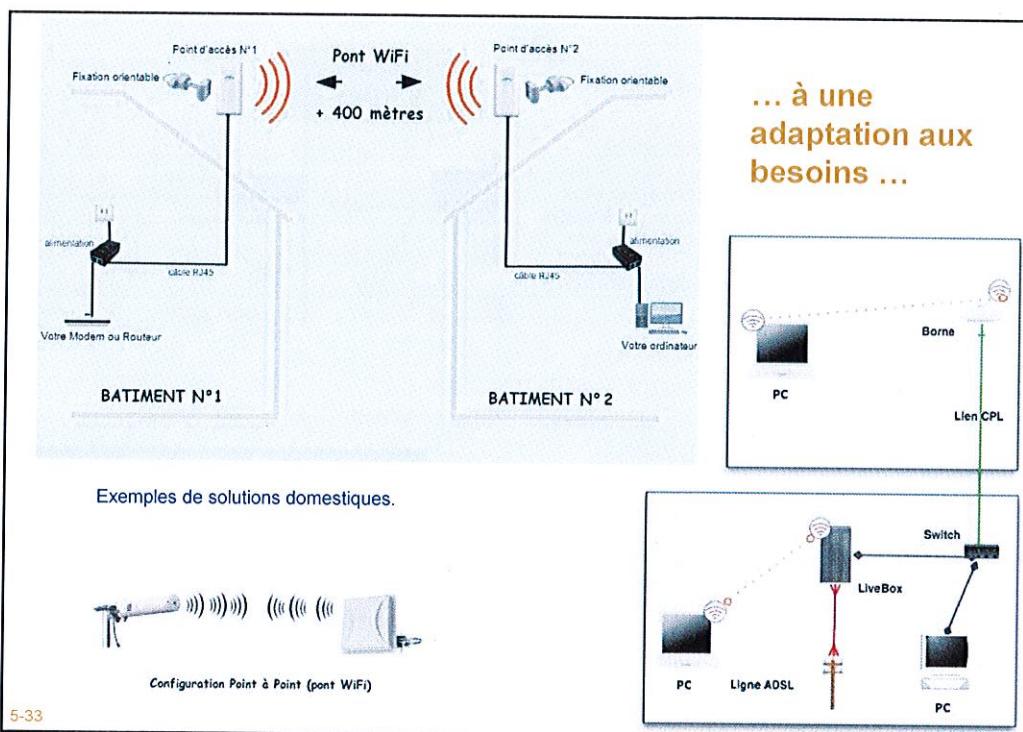
Résumé du chapitre

5-31

WIFI : d'une architecture réseau simple ...

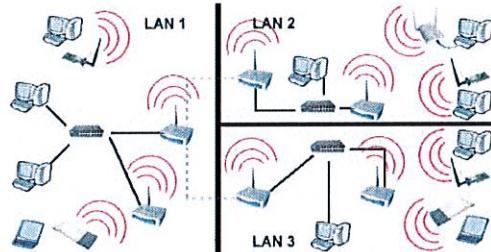


5-32



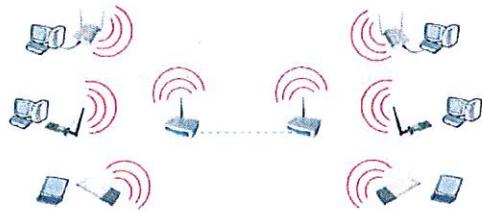
Mode Bridge "Point à Point"

Ce mode nécessite deux points d'accès, tous les deux configurés en mode "Bridge point à point" (ad-hoc). Il permet de faire une liaison (point) entre deux réseaux filaires distants, par exemple de 2 bâtiments. Les deux points d'accès communiquent alors entre eux de manière exclusive, aucune station "x" équipée de WiFi ne peut communiquer avec. Ils sont rattachés via l'adresse mac ou de manière auto (signal le plus fort)



Mode "Repeater"

Ce mode nécessite 2 points d'accès au minimum, un configuré en PA et un en "Repeater". Il permet d'étendre un réseau sans fil, de prolonger le signal, par exemple, de passer d'une zone de couverture de 50 mètres à 80 mètres. Le PA configuré en repeater est rattaché au PA principal via l'adresse MAC. Ce mode est peu avantageux car on partage la bande passante.



5-35

Les différents rôles de l'AP dans l'infrastructure (AP 1300/1130)

Un AP peut jouer différents rôles suivant son modèle

Configuration

- Access Point
- Repeater
- Root Bridge
- Non-Root Bridge
- Root Bridge with Wireless Clients
- Non-Root Bridge with Wireless Clients
- Scanner

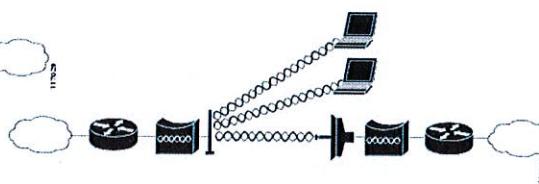
5-36

Configuration sur un AP CISCO

Point-to-Point Bridging

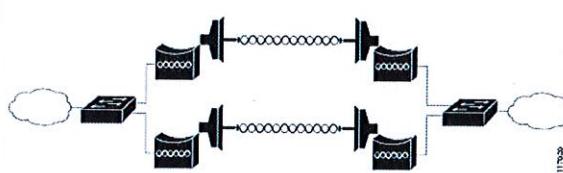


Access Point Mode

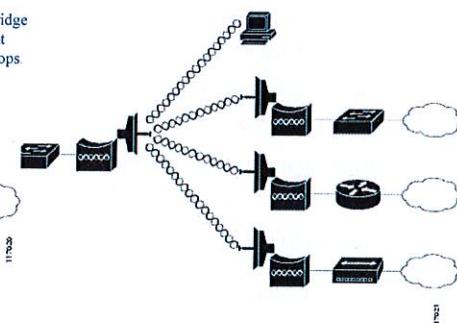


Redundant Bridging

You can set up two pairs of bridges to add redundancy or load balancing to your bridge link. The bridges must use non-adjacent, non-overlapping radio channels to prevent interference, and they must use Spanning Tree Protocol (STP) to prevent bridge loops.



Point-to-Multipoint Bridging



5-37

Wireless Distributed System (WDS)

Le WDS (Wireless Distribution System) est le processus qui permet de relier deux points d'accès entre-eux, dans le but d'étendre la couverture du réseau Wi-Fi et de doubler la portée du signal radio reçu et/ou le nombre de connexions. Il s'agit en fait d'une fonction de relais améliorée.

Il consiste à définir une liaison (répéteur ou pont) entre les points d'accès à l'aide des adresses MAC. L'avantage est de fonctionner au niveau 2.

- WDS utilise du pontage vers un autre point d'accès
- WDS construit une structure spanning-tree (802.1d)
- WDS ne permet pas plusieurs portails (passerelles) vers un réseau câblé.

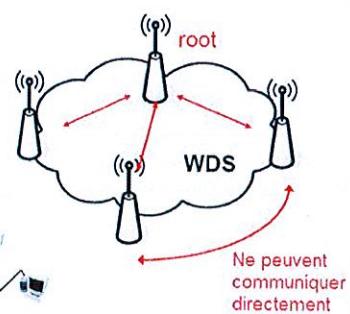
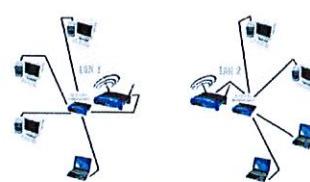
WDS Repeating

Dans ce mode, un point d'accès répète le signal, ce qui a pour inconvénient de diviser les débits par deux.



WDS Bridging

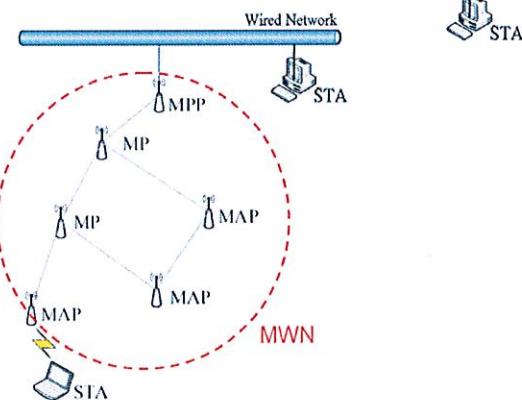
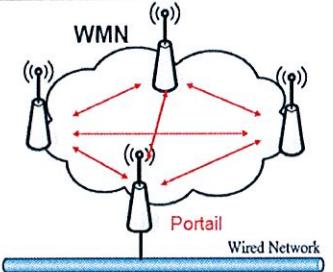
Dans ce mode, les points d'accès réalisent un pont entre deux réseaux distincts.



5-38

Wireless Mesh Network (WMN)

- ➲ Mesh (802.11s) : THE WLAN MESH STANDARD
- ➲ WMN permet de choisir la meilleure route entre AP
- ➲ WMN permet plusieurs portails (passerelles) vers des réseaux câblés
- ➲ WMN supporte la QoS
 - Mesh Point (MP)
 - ✓ Participe au service mesh
 - Mesh Portal Point (MPP)
 - ✓ MP + Bridge
 - Mesh Access Point (MAP)
 - ✓ MP + AP
 - Simple Station (STA)
 - ✓ S'associe avec MAP
 - ✓ Ne participe pas au service mesh



5-39

HotSpot WIFI

Respect des lois en vigueur :

- Filtrage des accès tels que le P2P et les téléchargements illégaux (loi HADOPI 2009).
 - Enregistrement des informations de connexions et de l'utilisation du service.
- (Décret du 24 Mars 2006).

➲ HotSpot

- Solution clé en main
- Accès sécurisé via portail captif personnalisé
- Authentification par mot de passe
- Maintenance déléguée
- Maîtrise des coûts
- Conformité avec la loi
- Rapport d'activité mensuel

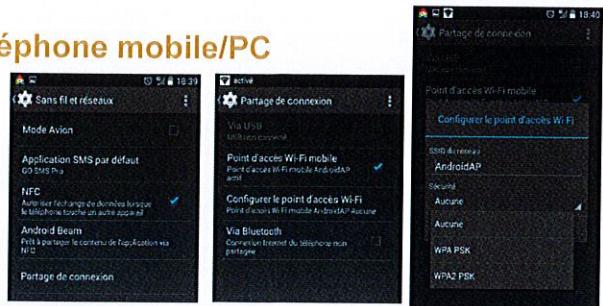


5-40

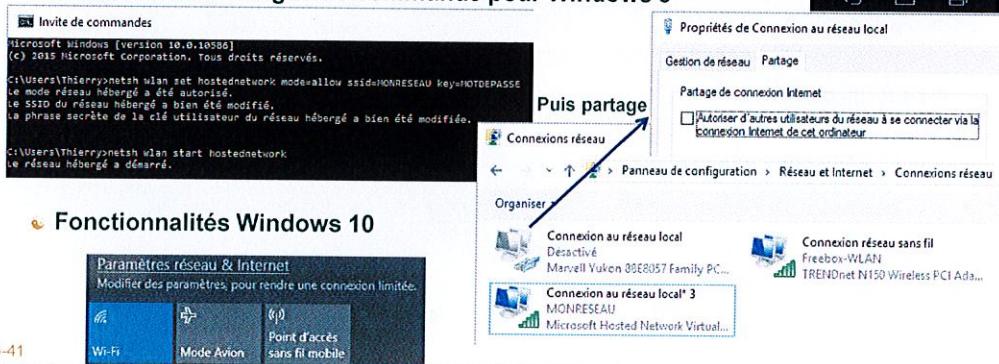
Point d'accès Wifi via téléphone mobile/PC

● Fonctionnalité dans les propriétés « Sans fil et réseaux » d'un smartphone :

- Android (version 2.2 Froyo)
- Windows Phone (version 7.5)
- iPhone (version 4.3)

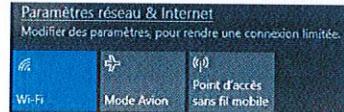


● Fonctionnalité en ligne de commande pour Windows 8



● Fonctionnalités Windows 10

5-41



Architecture et interface aérienne

Principes des radiocommunications mobiles

Budgets

Caractéristiques des antennes

Architecture WLAN

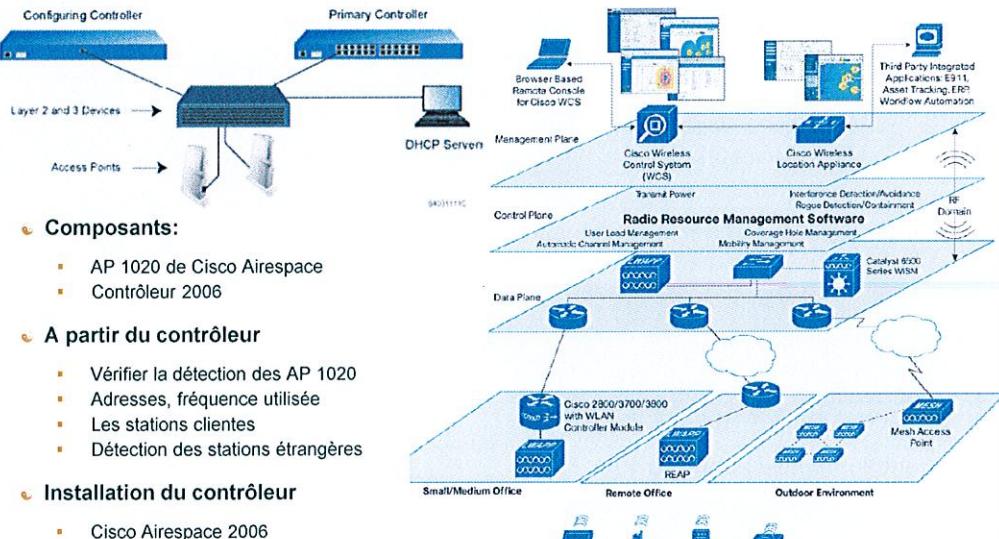


Le Contrôle centralisé

Résumé du chapitre

5-42

L'infrastructure Cisco Wireless Control System (WCS)



5-43

Avantages du contrôle centralisé

● Contrôle des fréquences radio

- Détection des AP « pirates »
- Classification : Ami, ennemi, voisin
- Inhibition : isolation, liste noire,..
- Localisation possible par triangulation
- Alertes

● Menaces

- Quels sont les AP et Stations autorisés
- Les AP installés par les employés de l'entreprise
- Les Wlan de sociétés voisines
- Les Hotspots publics

● Les AP effectuent en permanence la surveillance du réseau

- Avec trois AP, on détermine la position de l'AP ou de la station indésirable

Monitor		Summary	
Statistics	Network IP Address	172.16.1.251	
Switch Ports	Software Version	2.2.127.132	
Wireless	System Name	Trolleur	
Known Rogue APs	Up Time	5 days, 23 hours, 15 minutes	
Active Rogues	System Time	Thu Sep 22 23:08:45 2005	
802.11a Cisco Radios	Number of WLANs	3	
802.11b Cisco Radios	Country	France	
Clients	802.11a Network State	Enabled	
RADIUS Servers	802.11b/g Network State	Enabled	
	Current Clients	8	Detail
	Excluded Clients	0	Detail
	Cisco APs	4	Detail
	802.11a Cisco Radios	4	Detail
	802.11b/g Cisco Radios	4	Detail
	Active Rogue APs	45	Detail
	Active Rogue Clients	6	Detail
	Alloct. Rogues	2	Detail

This page refreshes every 30 seconds

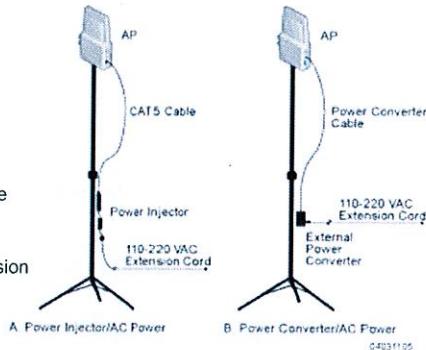
5-44

Mise en place de l'infrastructure

• Téléchargement des configurations pour Cisco Aironet® lightweight access points

• Utilisation du protocole LWAPP

- Lightweight Access Point Protocol
- Protocole de l'IETF
- Messages de contrôle et d'établissement de la liaison
- Le point d'accès léger trouve le contrôleur en utilisant le protocole LWAPP Discovery
- Envoie des Join request pour rejoindre le contrôleur
- Quand il est associé au contrôleur, il télécharge sa version logicielle.
- Et récupère enfin sa configuration.



• Firmware

- k9w7 – autonomous IOS (point d'accès autonome)
- k9w8 – full lightweight IOS (utilisé avec un contrôleur)
- rcvk9w8 – lightweight recovery image

Exemple :c1200-k9w7-tar.123-8.JEA1,
c1200-k9w8-tar.124-3g.JA2

5-45

Le principe du système de contrôle

• Etape 1

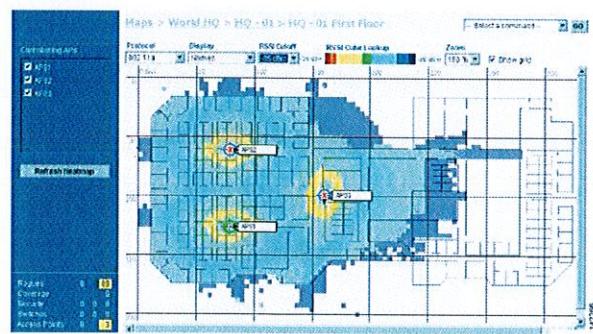
- Mise en place du logiciel WCS sur le serveur
- Préciser les ports utilisés pour accéder en HTTP et HTTPS

• Etape 2

- Dessin des bâtiments
- Mise en place sur les plans des équipements réseaux

• Les différentes fonctionnalités de WCS

- Planning Radio Fréquence
- Outils pour l'installation des AP
- Gestion des plans de fréquences
- Surveillance
- Détection



5-46

Architecture et interface aérienne

Principes des radiocommunications mobiles

Budgets

Caractéristiques des antennes

Architecture WLAN

Le Contrôle centralisé



Résumé du chapitre

5-47

Résumé du chapitre

Dans ce chapitre, nous avons

- Identifié les principes de la transmission radio qui ont un impact sur les réseaux sans fil
- Vu les différents types d'antennes
- Etudié les architectures spécifiques aux WLAN
- Comprendre le principe d'administration centralisée

5-48