



# HAMNET

## Présentation du système

Florentin BARD  
f4dyw@free.fr  
ARHA – ED 05

06/07/2013

# Qu'est-ce que HAMNET

- Projet de réseau TCP/IP par radio sur 2.4 et 5 GHz.
- A vu le jour aux environs de l'année 2005, en Europe.
- Permet de connecter divers installations allant du Packet-radio, aux relais ATV, ....

# Ce que n'est pas HAMNET

- HAMNET n'est pas un lien vers l'Internet grand public, ni même vers des VPN.
- 
- Attention : étant sur la portion UHF/SHF, il faut être classe 2 ou classe 1 pour se connecter.

# Quelques dates

- 2008 : Début du réseau Autrichien
- 2009 : Début du réseau allemand
- 2010 : Test en Espagne
- 2011 : Début du réseau italien
- 2011 : Début du réseau suisse
- 2012 : Une bonne partie de l'Allemagne couverte
- 2013 : Début du réseau français

# Standards et modulations

# Standards utilisés

- Standard IEEE 802.11g (Sur 2.4 GHz) avec des débits de 6, 12, 18, 24, 36, 48 ou 54 Mbits/s.
- Standard IEEE 802.11a (5 GHz) avec des débits de 6, 12, 18, 24, 36, 48 ou 54 Mbits/s.

# Modulations employées

- 802.11a => QPSK, 16-QAM ou 64-QAM.
- 802.11g => OFDM

# Référence de modulation UIT

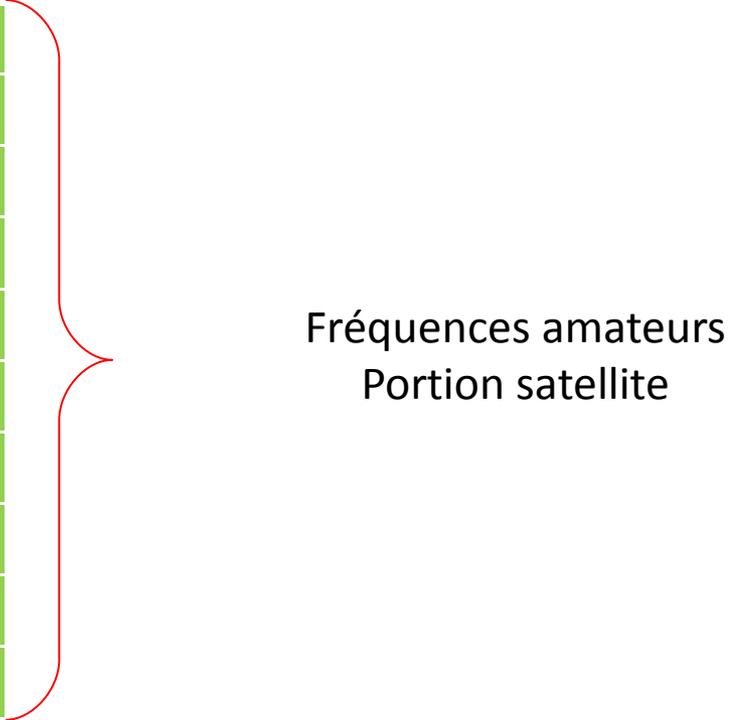
Référencé sous la modulation

**W7D**

# Plans de bandes

# Canaux Wifi 2.4 GHz - FRANCE

Canal	Fréquence
1	2.412
2	2.417
3	2.422
4	2.427
5	2.432
6	2.437
7	2.442
8	2.447
9	2.452
10	2.457
11	2.462
12	2.467
13	2.472
14	2.484



Fréquences amateurs  
Portion satellite

# Plans de bande 2.4 GHz

SEGMENT	ALLOCATION	USAGE	
2300.000	Plan de bande (national)	2304 - 2308	Segment bande étroite .
2320.000		2308 - 2310	Segment bande étroite en HB
2320.000	Télégraphie exclusivement	2320 – 2320.025	EME
2320.150		2320.138	Centre d'activité PSK 31
2320.150 2320.800	Télégraphie / SSB	2320.200	Centre d'activité SSB
2320.800 2321.000	Balises exclusivement		
2321.000 2322.000	Simplex NBFM et Relais		
2322.000	Tous modes	2322.000 – 2355.000	ATV
		2355.000 – 2365.000	Communications numériques
		2365.000 – 2370.000	Relais
		2370.000 – 2392.000	ATV
2400.000		2392.000 - 24000	Communications numériques
2400.000 2450.000	Satellite		

# Possibilité de plan de bande 2.4 GHz

Fréquences	Utilisation
2355-2357	Liaisons simplex
2357-2359,5	Liaisons duplex, lien et montée au shift de + 35 MHz
2362+/-2,5MHz	Liaisons en polarisation verticale
2364,5-2365	Liaisons duplex, lien et montée au shift de + 35 MHz
2392-2394,5	Liaisons duplex, lien et descente au shift de - 35 MHz
2397+/-2,5MHz	Liaisons en polarisation horizontale
2399,5-2400	Liaisons duplex, lien et descente au shift de - 35 MHz

Bande passante de 5 MHz, ce qui produit le moins d'erreurs sur la liaison

Adapté du plan de bande allemand

# Plan de bande 5 GHz

Segment	Allocation	Usage	
5650.000 5668.000	Satellite		
5668.000 5670.000	Satellite et bande étroite	5668.200	Centre d'activité bande étroite
5670.000 5700.000	Communications numériques		
5700.000 5720.000	ATV		
5720.000 5760.000	Tous modes		
5760.000 5762.000	Modes bande étroite	5760.200	Centre d'activité bande étroite
5762.000 5790.000	Tous modes		
5790.000 5850.000	Satellite		

# Possibilité de plan de bande 5 GHz

Fréquence	Utilisation
5675+/-5MHz	Liaisons digitales en polarisations verticale ou horizontale
5685+/-5MHz	Liaisons digitales en polarisations verticale ou horizontale
5695+/-5MHz	Liaisons simplex en polarisation verticale

Bande passante de 10 MHz par liens

ADRESSAGE IP

# Adressage IP en FRANCE

- Initialement, utilisation de la portion 44.151
- Attribuée par AMPRnet pour TCP/IP sur AX 25
- Géré de façon départementale

# Adressage IP en FRANCE

- Abandon de la portion 44.151.
- Attribution de la portion 44.168, spécialement pour HAMNET.
- Gestion par une application web européenne :  
HAMNETDB
- Régionalisation, voire nationalisation des attributions d'adresses.

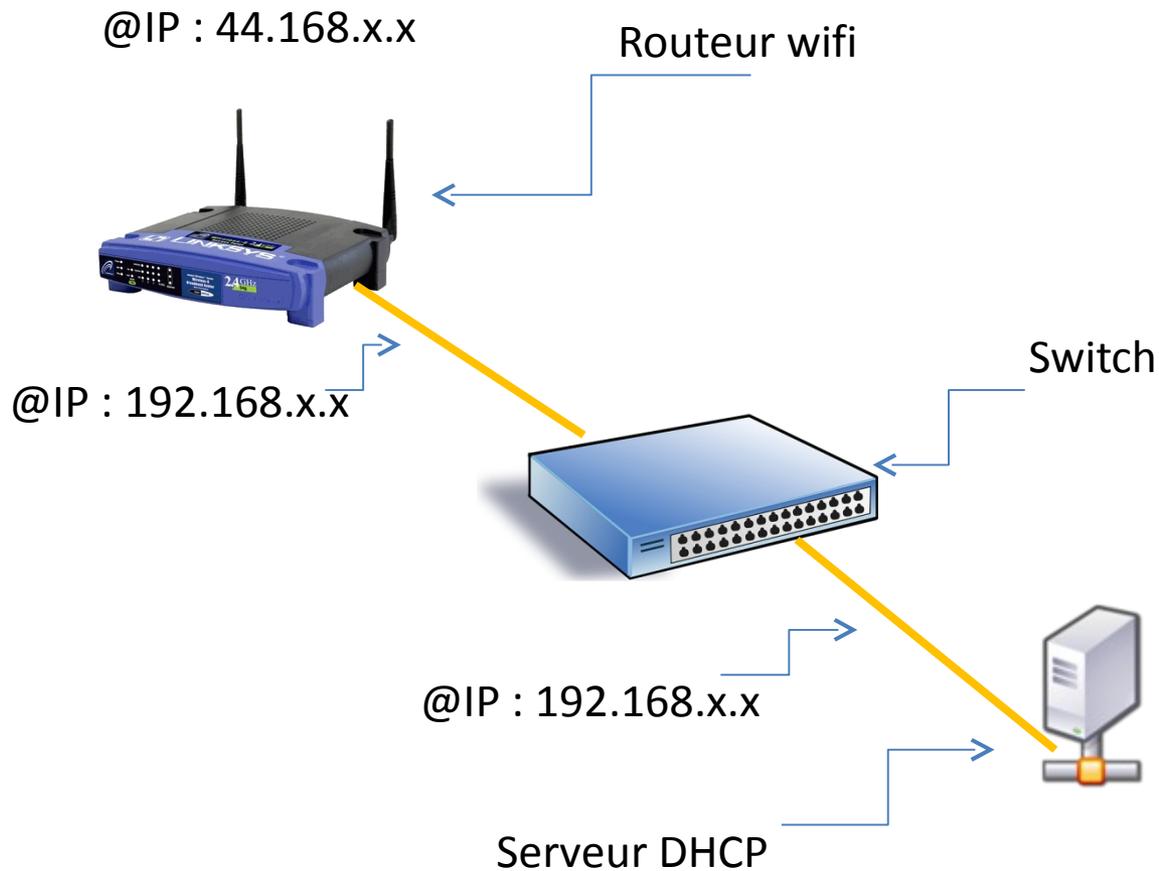
**ATTENTION**  
**Cette section peut**  
**changer**

# Adressage IP en FRANCE

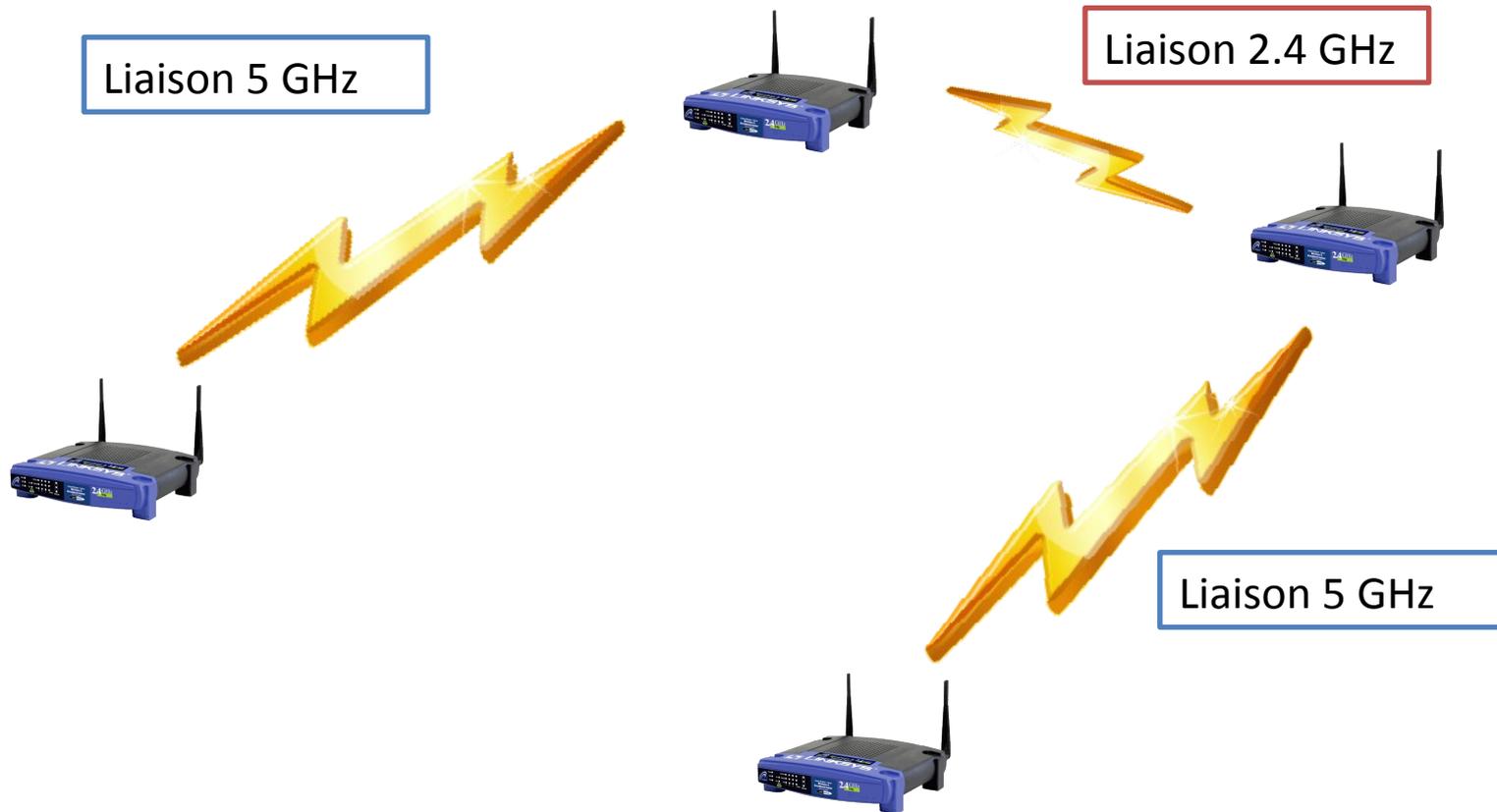
- Plan d'adressage en cours de finalisation, suite au salon de Friedrichshafen (DL)
- Intégration dans HAMNETDB
- Protocole de routage : BGP 4

# Nœuds, passerelles et clients

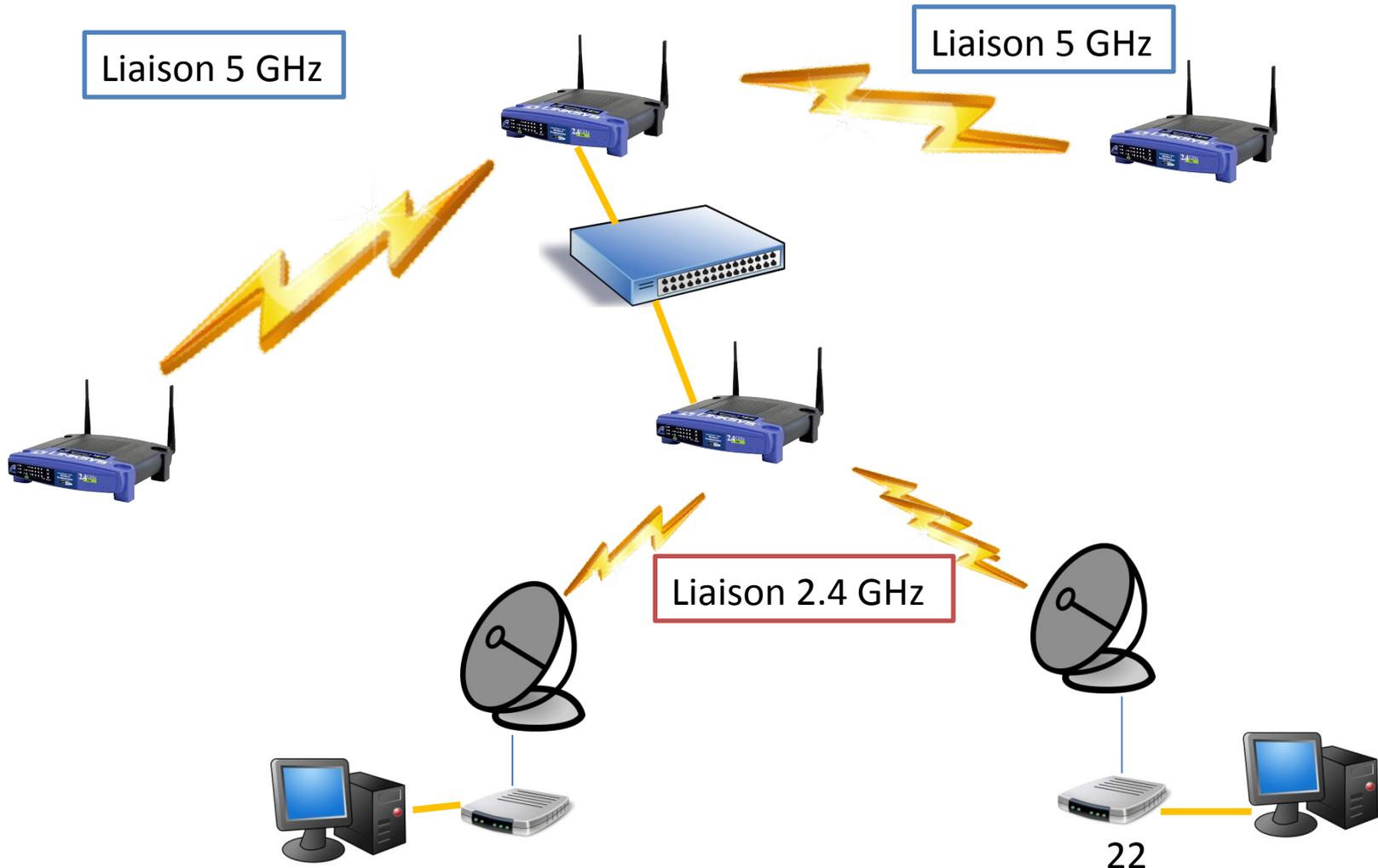
# Un nœud avec serveur DHCP



# Une passerelle Backbone



# Une passerelle Backbone avec accès local



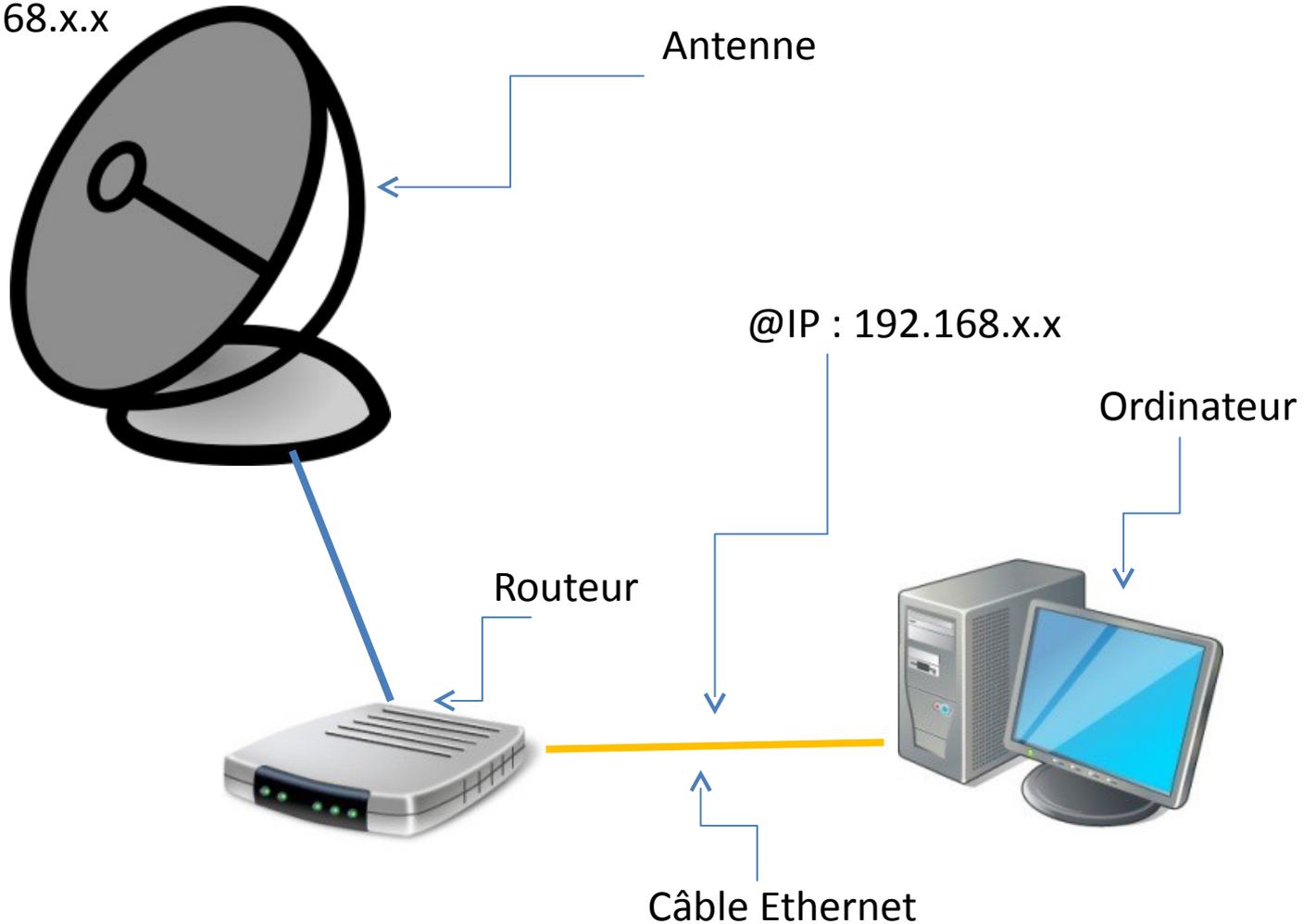
# Un client tout simple



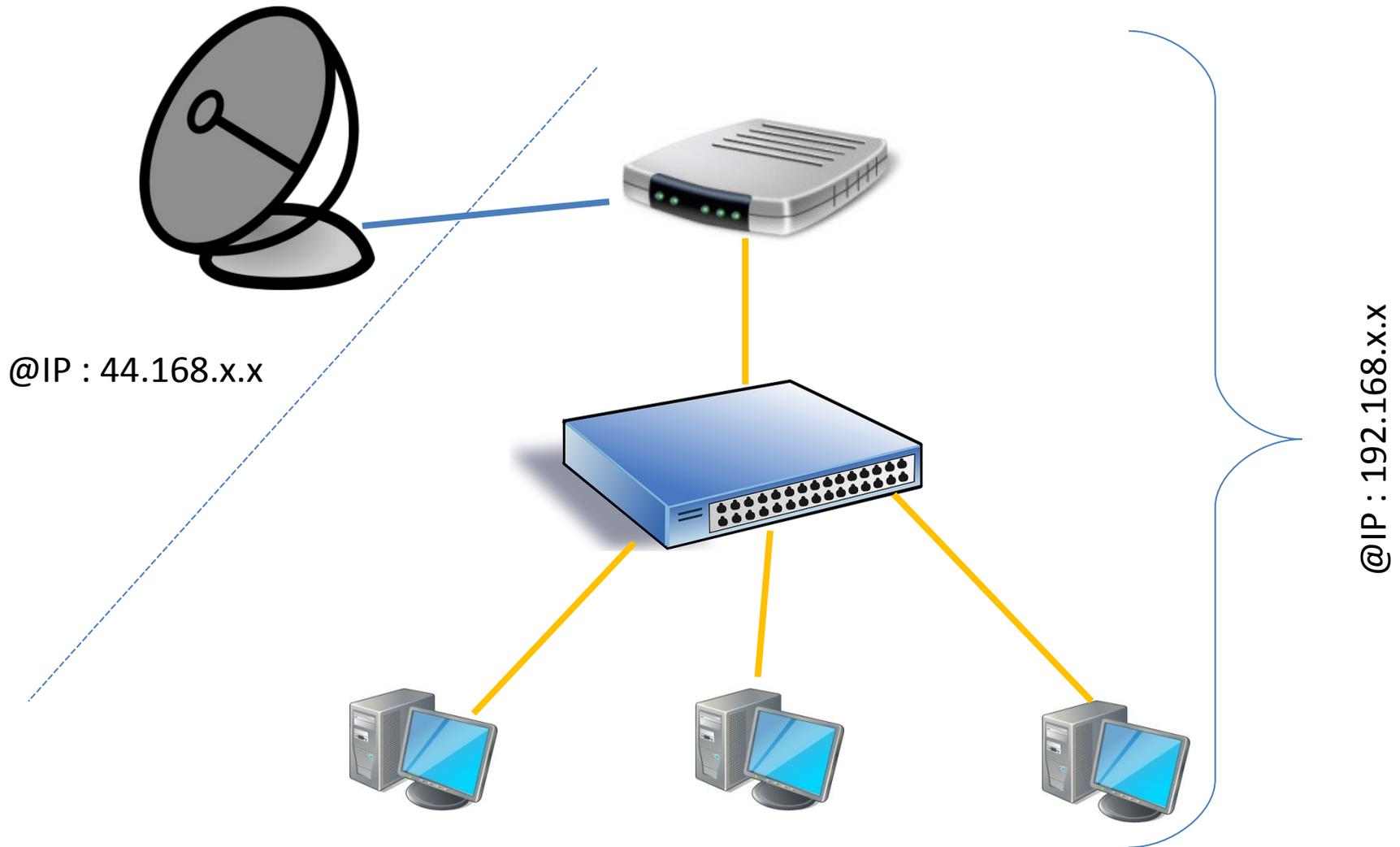
Inséré dans la machine

# Un client sur routeur

@IP : 44.168.x.x

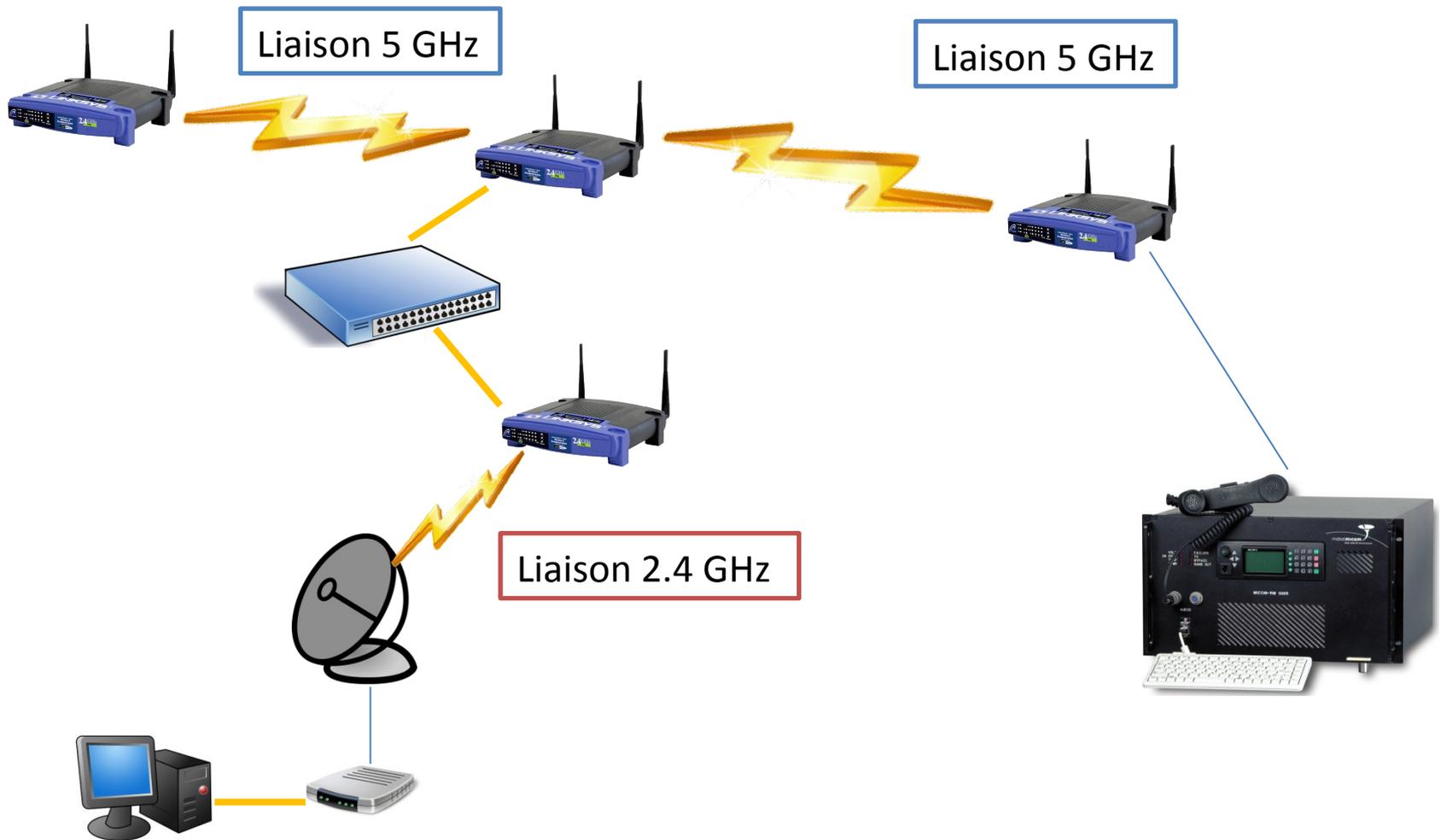


# Des clients sur routeur et switch

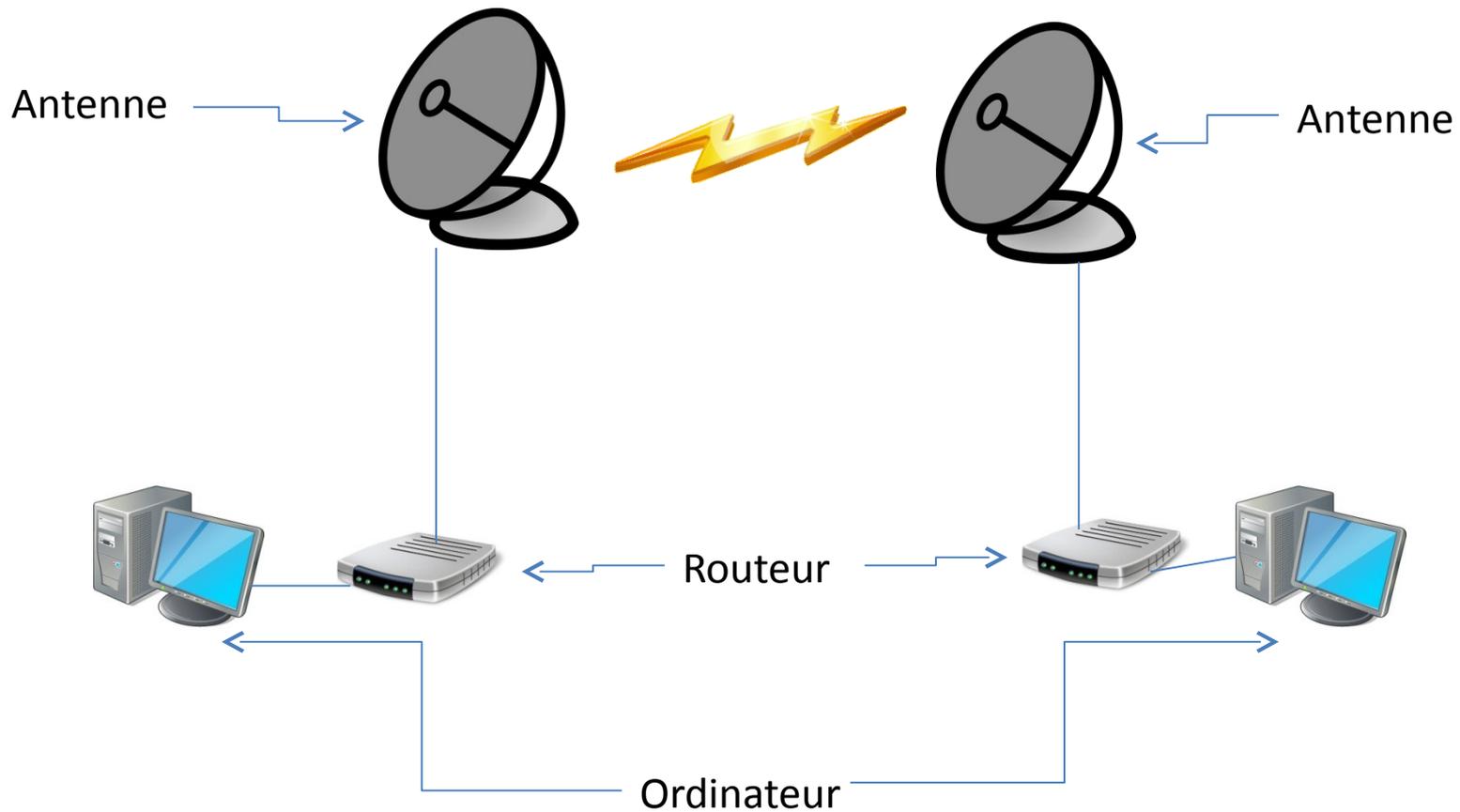


Backbone ou « point à point »

# Un réseau sur Backbone

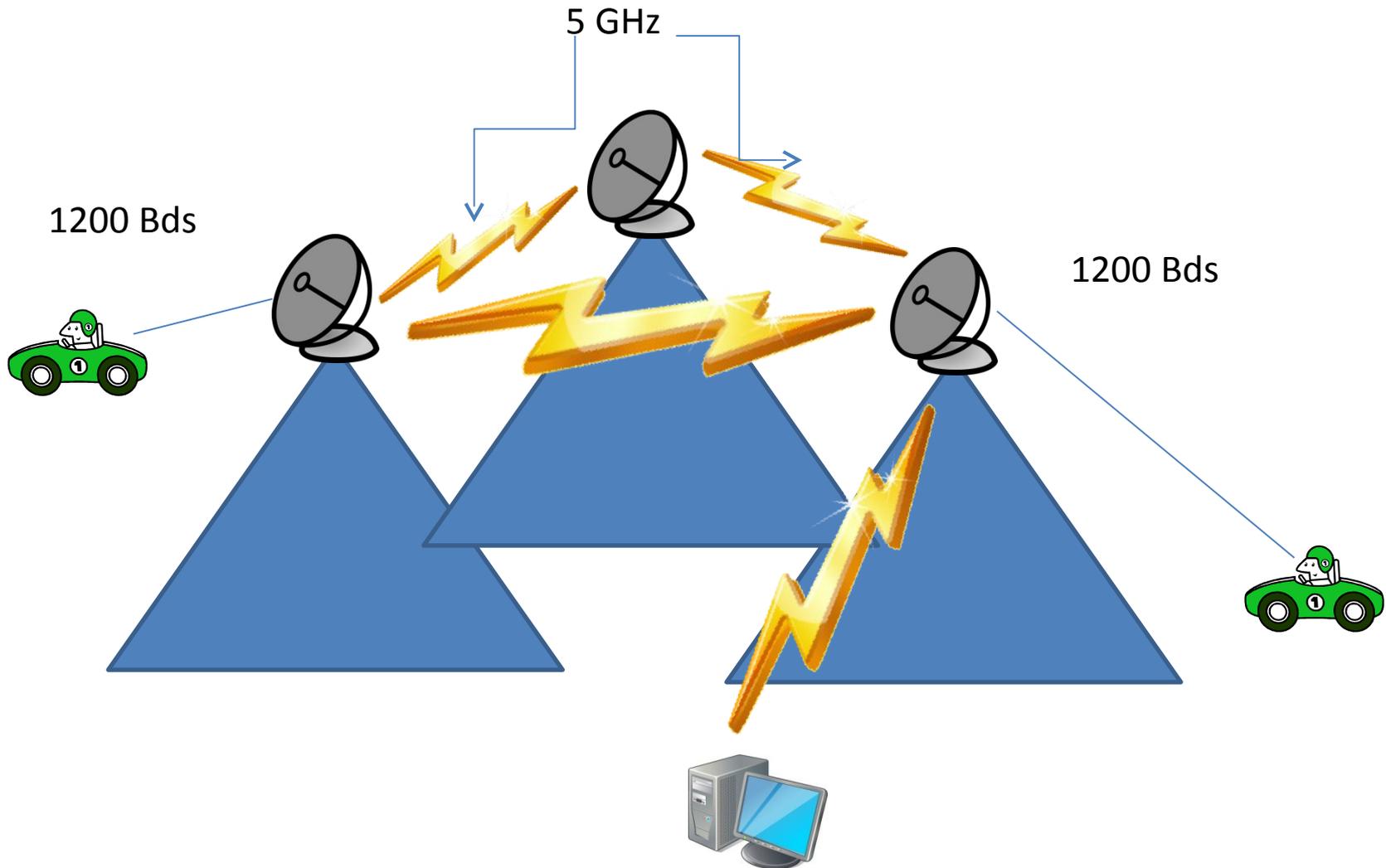


# Un réseau point à point

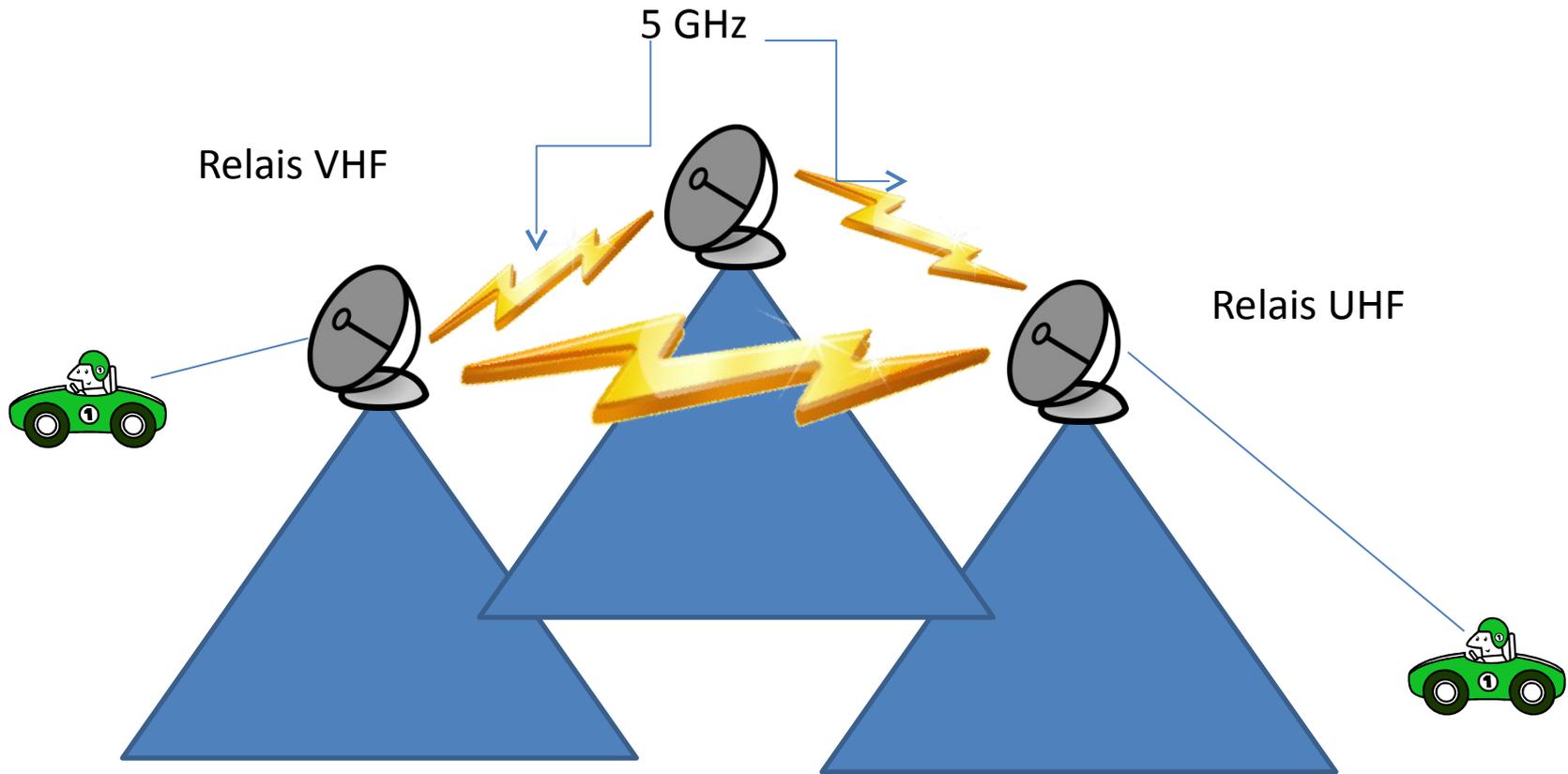


# Les différentes possibilités en quelques exemples

# Les liens « Packet-Radio / APRS »



# Les liens « Relais »



# Matériels

# La Fonera

Routeur phare de la communauté Fon  
(réseau de hotspot à travers le  
monde), vendu 20 €.

Le site de DL8RDS ([dl8rds.de](http://dl8rds.de)) montre  
une possibilité de modification.



# Linksys WRT54G – GS - GL



Le site en allemand :

<http://www.rlx.lu/~lx1tb/wrt54gs/>

Montre comment sortir ce routeur de la portion wifi,  
par simple modification de la fréquence de la PLL.

# Mikrotik



Equipement pouvant être modifié sur les bandes amateurs, très utilisé comme routeur en Suisse, Allemagne et Autriche

<http://www.mhzshop.com/shop/index~sid~x~cl~ver>

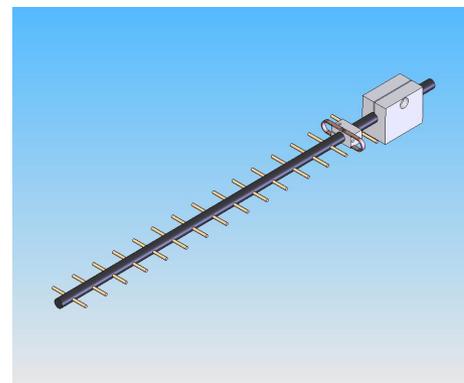
# Ubiquiti



Equipement wifi pouvant être modifié sur les bandes amateurs, très utilisé en Allemagne.

<http://www.axuse.com/?mode=producent&producent=Ubiquiti>

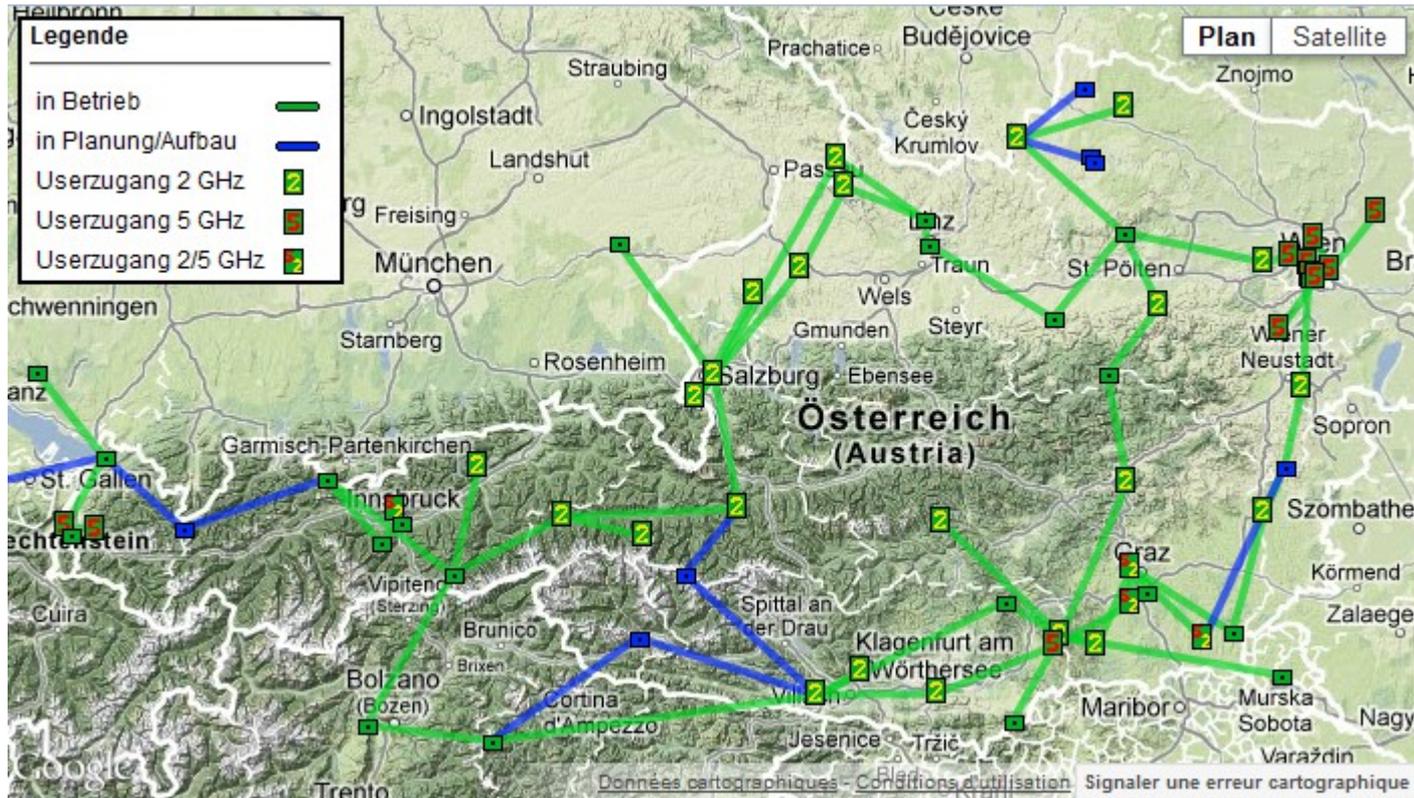
# Antennes



# Chez nos voisins européens



# Autriche



Maillage complet du pays avec sortie vers l'Allemagne, l'Italie et la Suisse

# Espagne

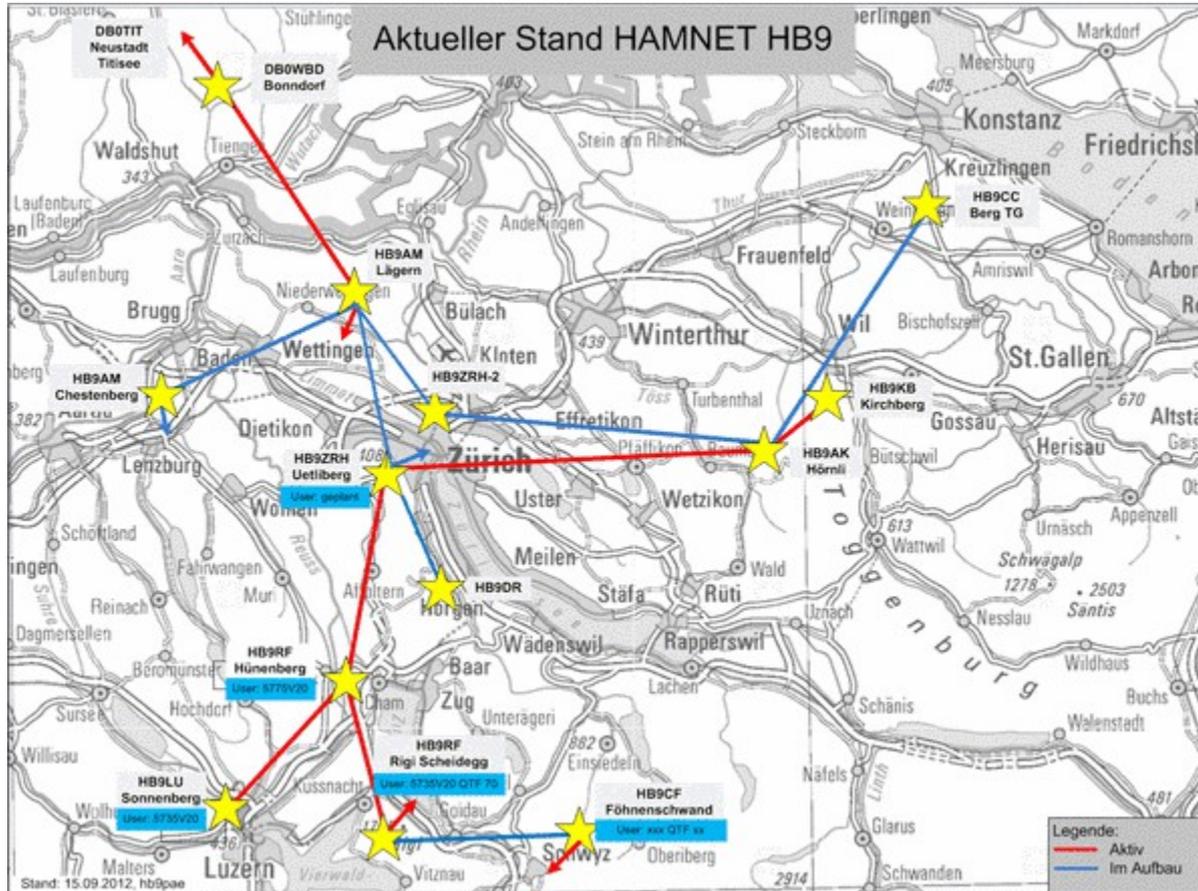
- Nos voisins ibériques sont en train de tester un réseau wifi avec voix sur IP (VoIP) sur la région de Valence.
- Sans plus d'infos sur le Net.

# Italie



Lien central italien avec jonction en Sardaigne et sortie vers l'Autriche

# Suisse



Liens sur la région de Zürich avec sortie sur l'Autriche

Merci de votre attention

Des questions ???