

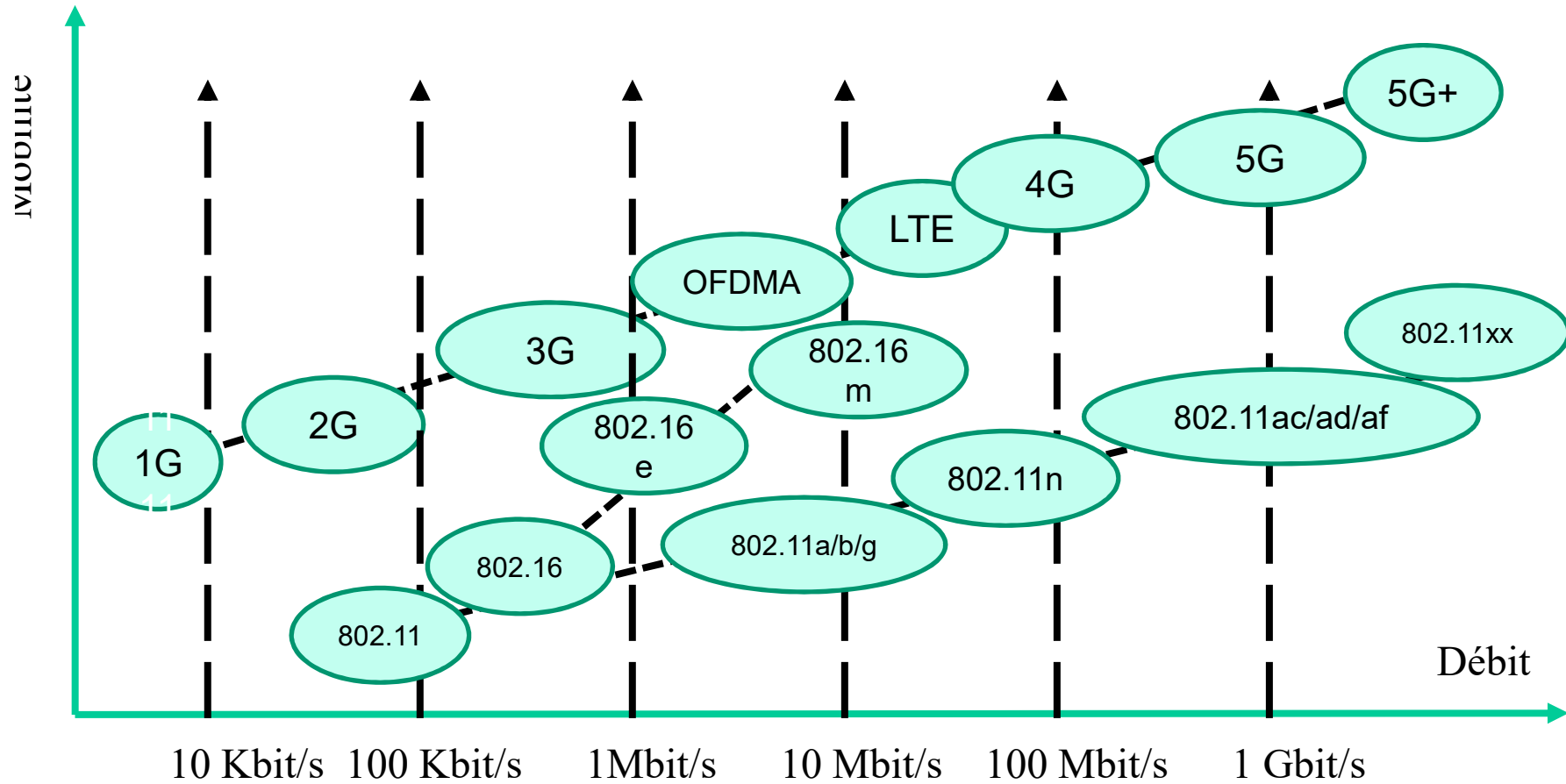
---

**Cours M2 Cell**

# **Wi-Fi**

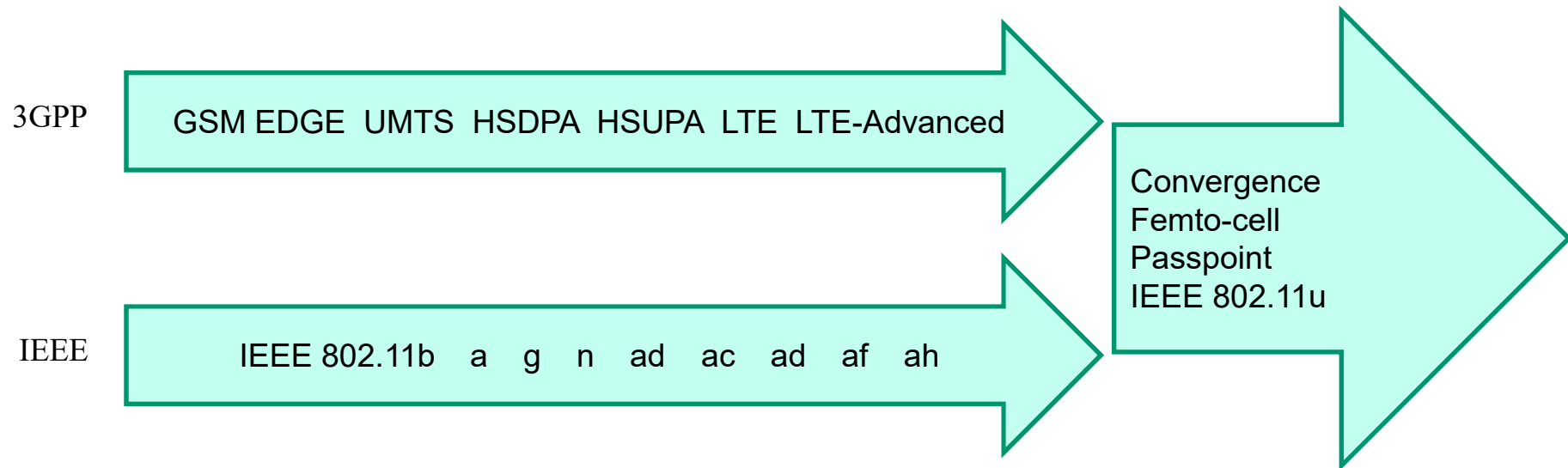
**Guy Pujolle**

# Les réseaux sans fil



# Mobile et réseaux sans fil

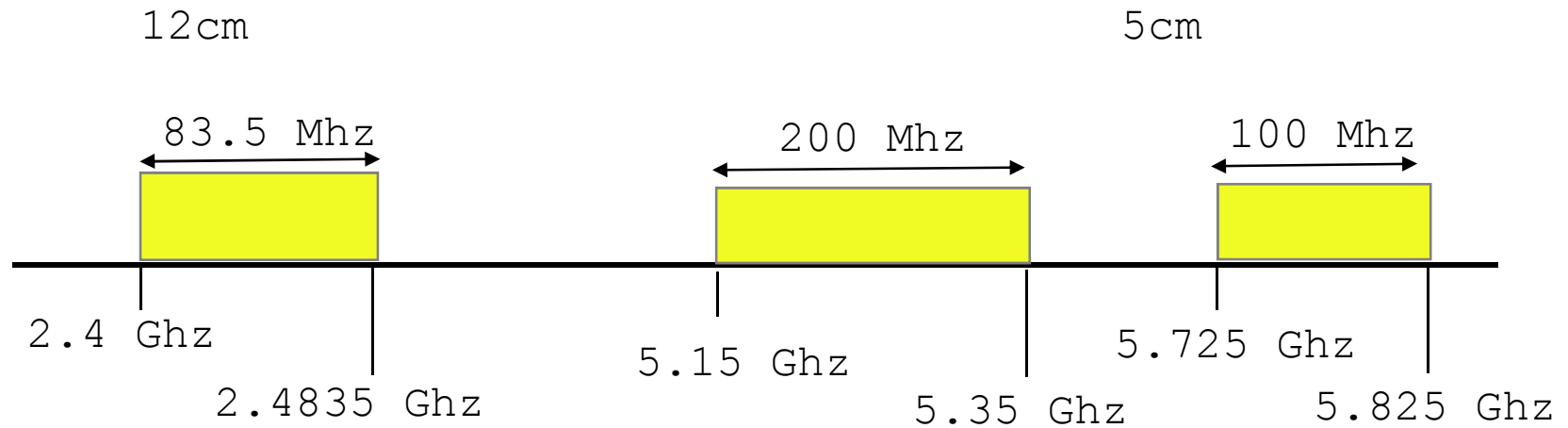
---



# Spectre Radio

---

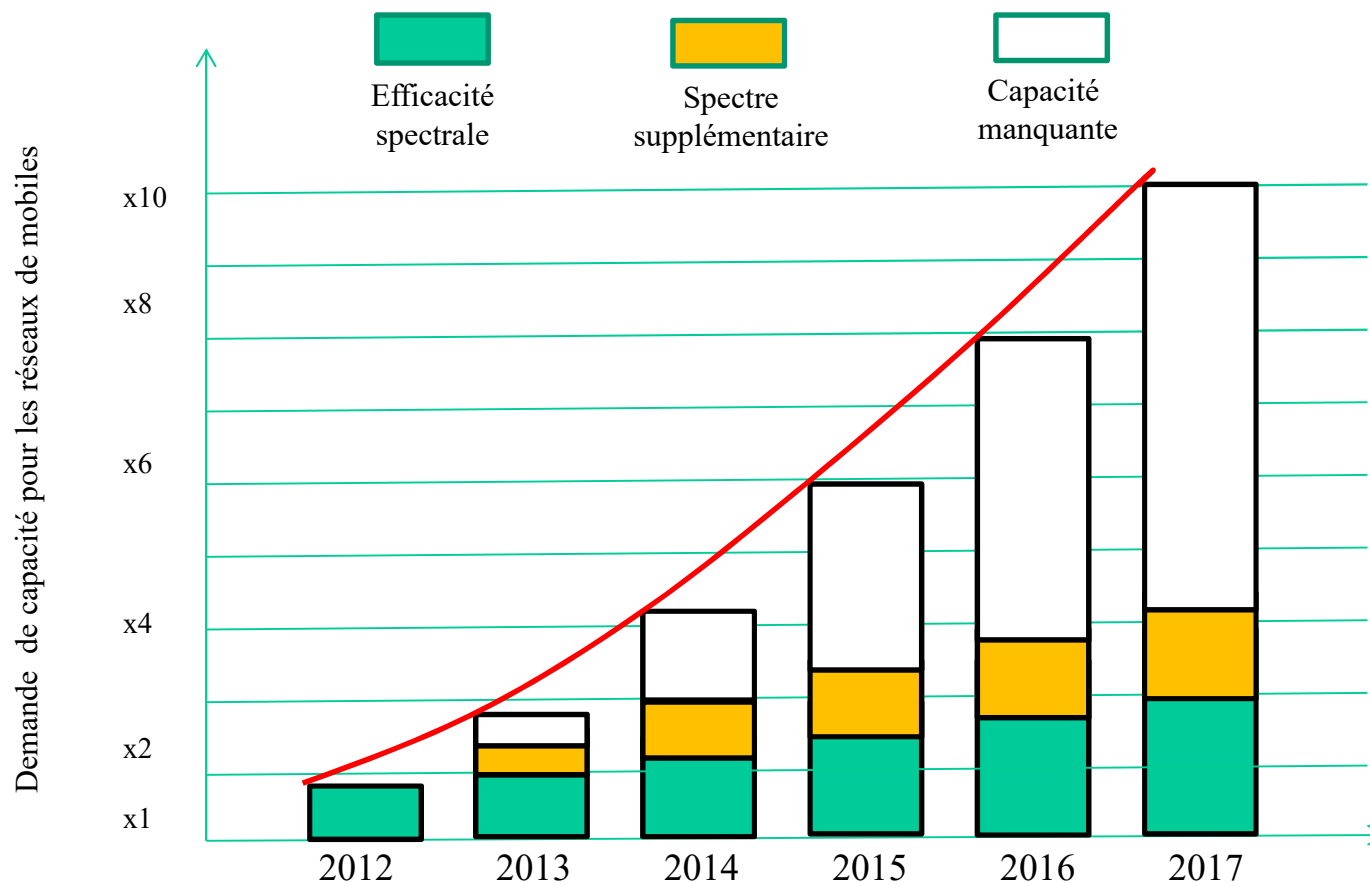
$\lambda$



802.11b  
Bluetooth  
Four à micro-ondes

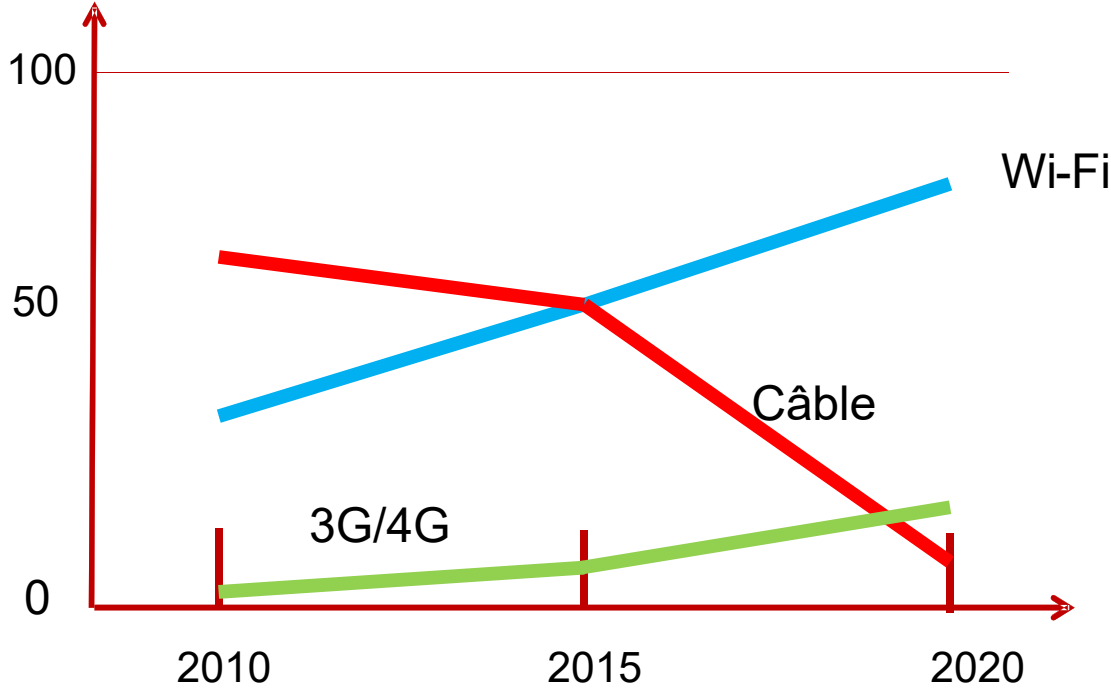
802.11a

# Capacité manquante



# Offloading

---



---

# Wi-Fi

# IEEE 802.11

---

- **Couche Physique**

- 802.11b (1999) - Débit jusqu'à 11 Mbit/s (bande 2,4)
- 802.11a (2001) - Débit jusqu'à 54 Mbit/s (bande 5)
- 802.11g (2003) - Débit jusqu'à 54 Mbit/s (bande 2,4)
- 802.11n (2009) - Débit jusqu'à 600 Mbit/s (bande 2,4 et 5)
- 802.11ac (2012) - Débit crête 2 Gbit/s
- 802.11ad (2016) - Débit crête 7 Gbit/s
- 802.11ah (2017) - Internet des objets - Longue distance
- 802.11af (2018) - Capacité globale 20 Gbit/s
- 802.11ax (2018) - Débit crête 20 Gbit/s
- 802.11ay (2018) - Débit crête 28 Gbit/s

- **Couche Liaison de données**

- 802.11e (2005) - Qualité de service
- 802.11i (2004) - Amélioration de la sécurité
- 802.11f (2005) - Gestion des handovers



# Wi-Fi Alliance

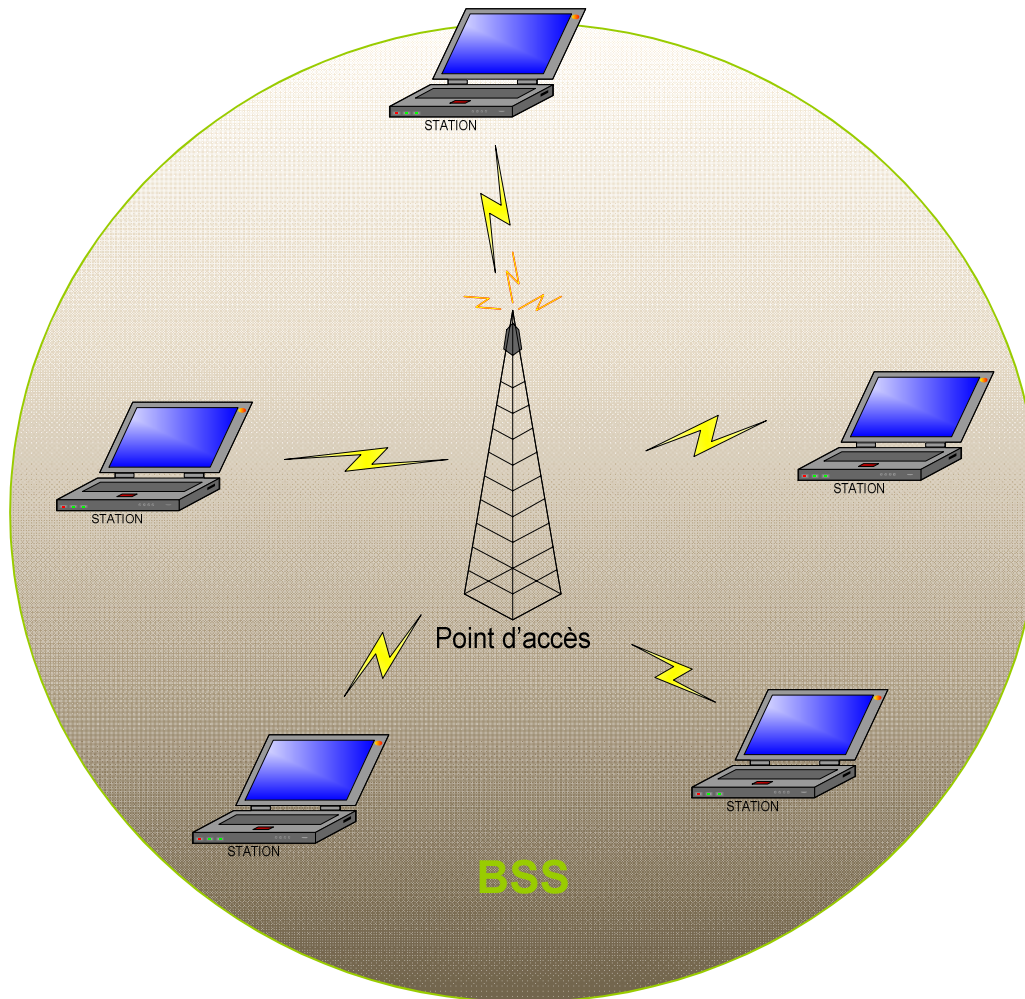
---

- **Wi-Fi Alliance : Organisme qui regroupe les principaux acteurs du marché sans fils dans le monde**
- **Son but :**
  - promouvoir Wi-Fi comme standard international pour les réseaux sans fil
  - garantir l'interopérabilité des produits Wi-Fi (Wireless Fidelity)
  - garantir la sécurité dans Wi-Fi (WPA & WPA2)
  - garantir la QoS (Wi-Fi MultiMedia)



# Basic Service Set (BSS)

---



## Caractéristiques principales :

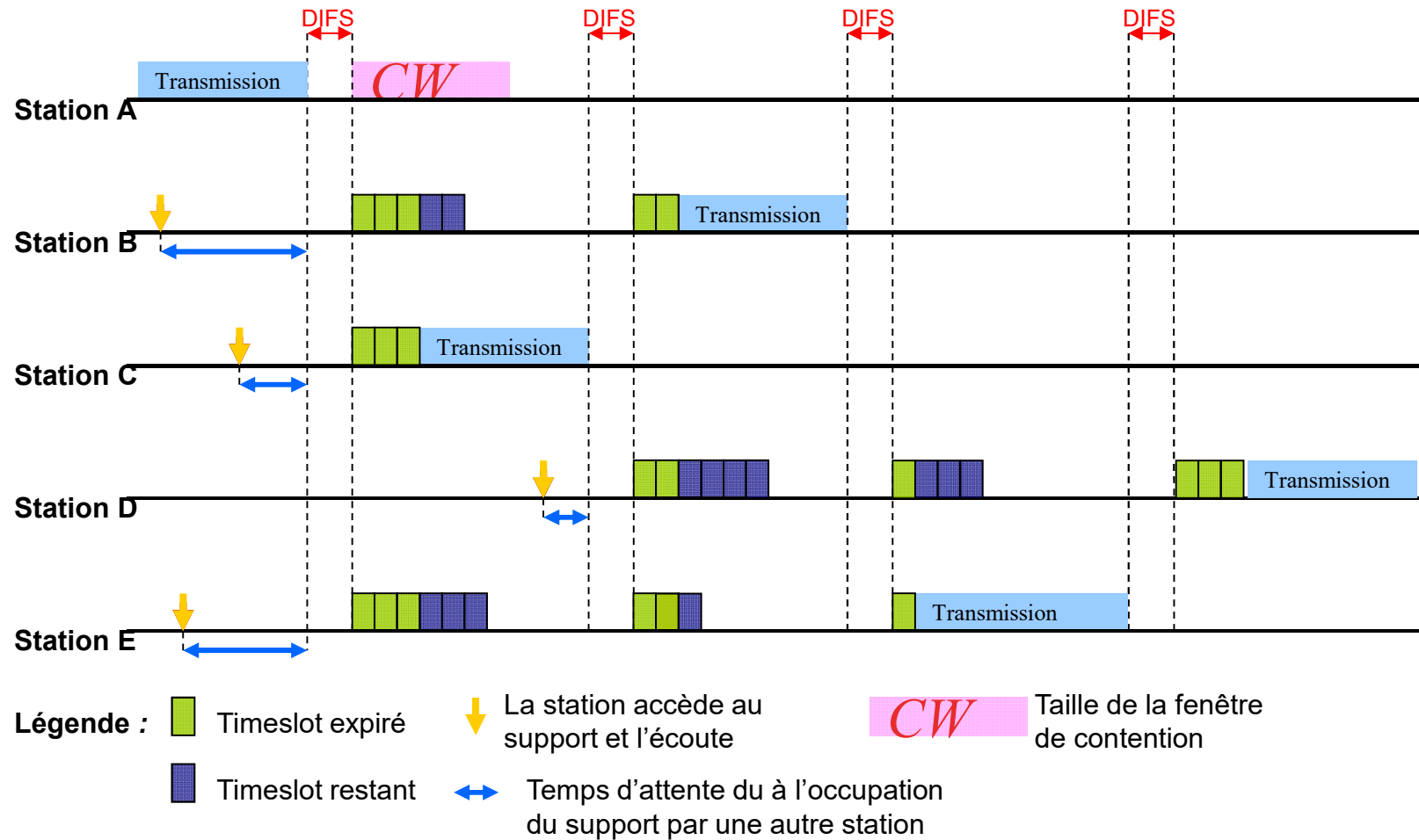
- Nom de réseau (SSID)
  - Canal de transmission
- Mécanismes de sécurité
  - Topologie

# Techniques d'accès

---

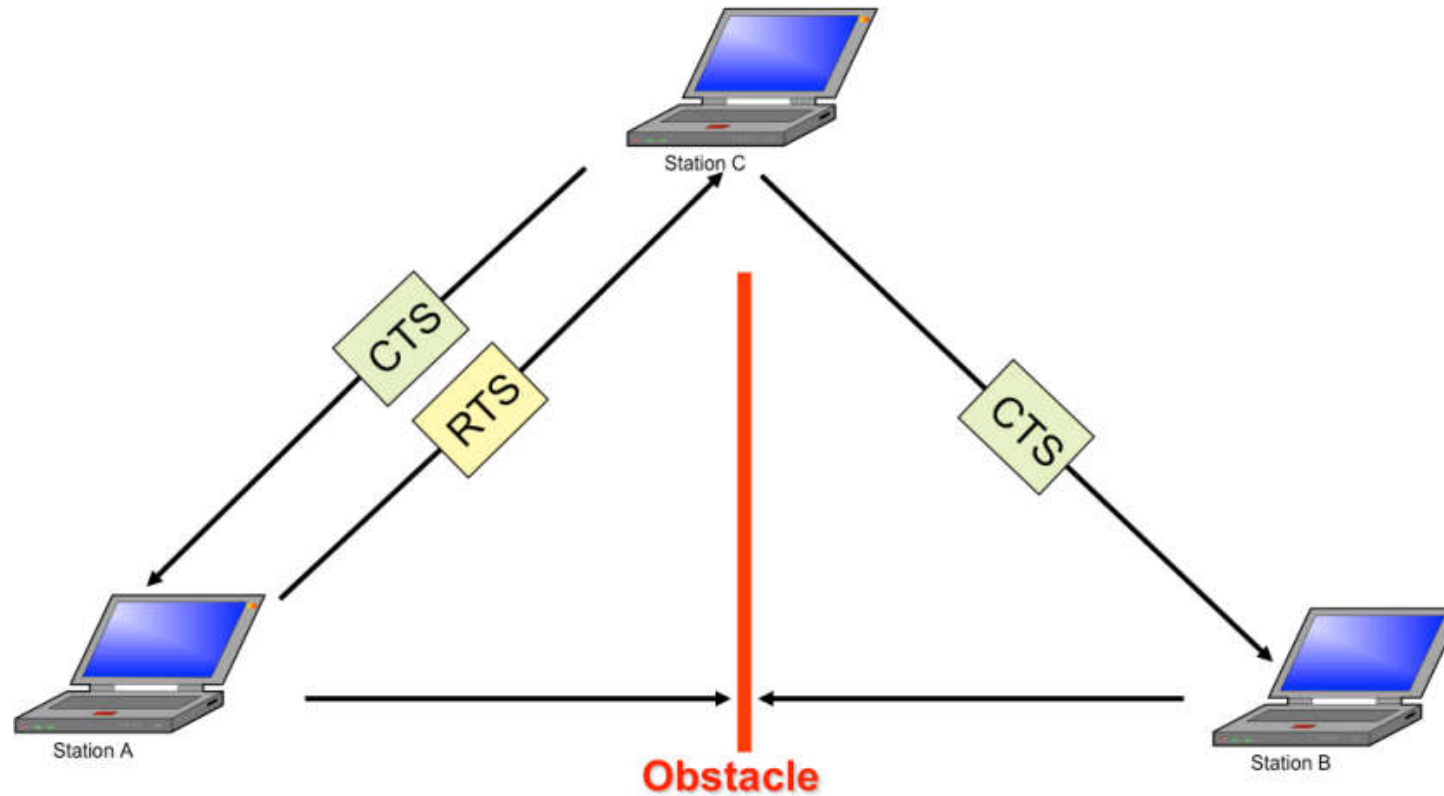
- ❑ Qui peut parler et quand ?  
qualité, équité, flexibilité
- ❑ Aloha (1970)
- ❑ Slotted-Aloha (1972)
- ❑ CSMA (Carrier Sens Multiple Access) (1975)  
Non persistant  
p-persistant
- ❑ CSMA/CD with Collision detection (1976 – Ethernet)
- ❑ CSMA/CA with Collision Avoidance (1997 – IEEE 802.11)

# Algorithme de Backoff



DIFS Distributed Inter-FrameSpacing

# Station cachée



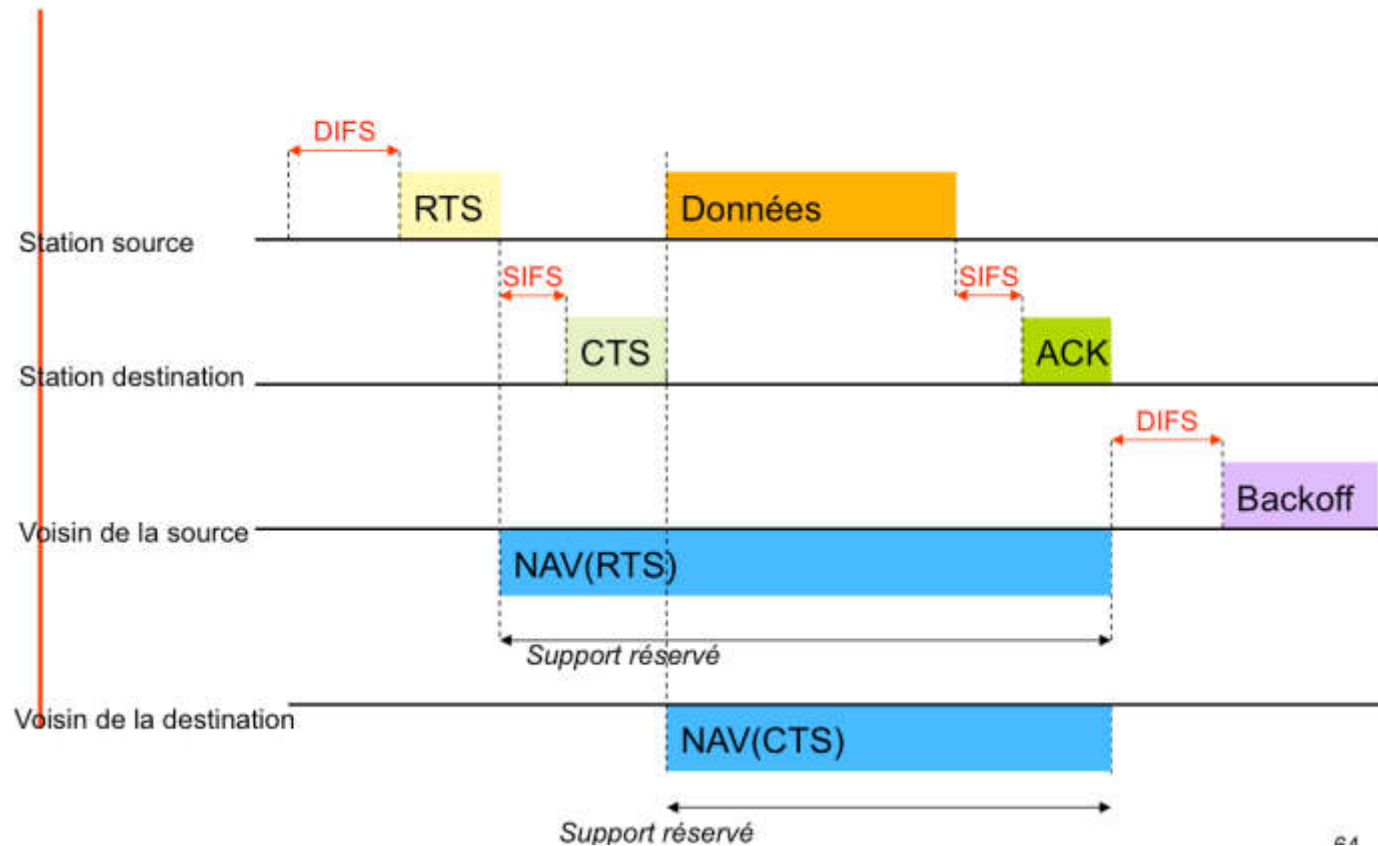
RTS: Request to Send

CTS: Clear to Send

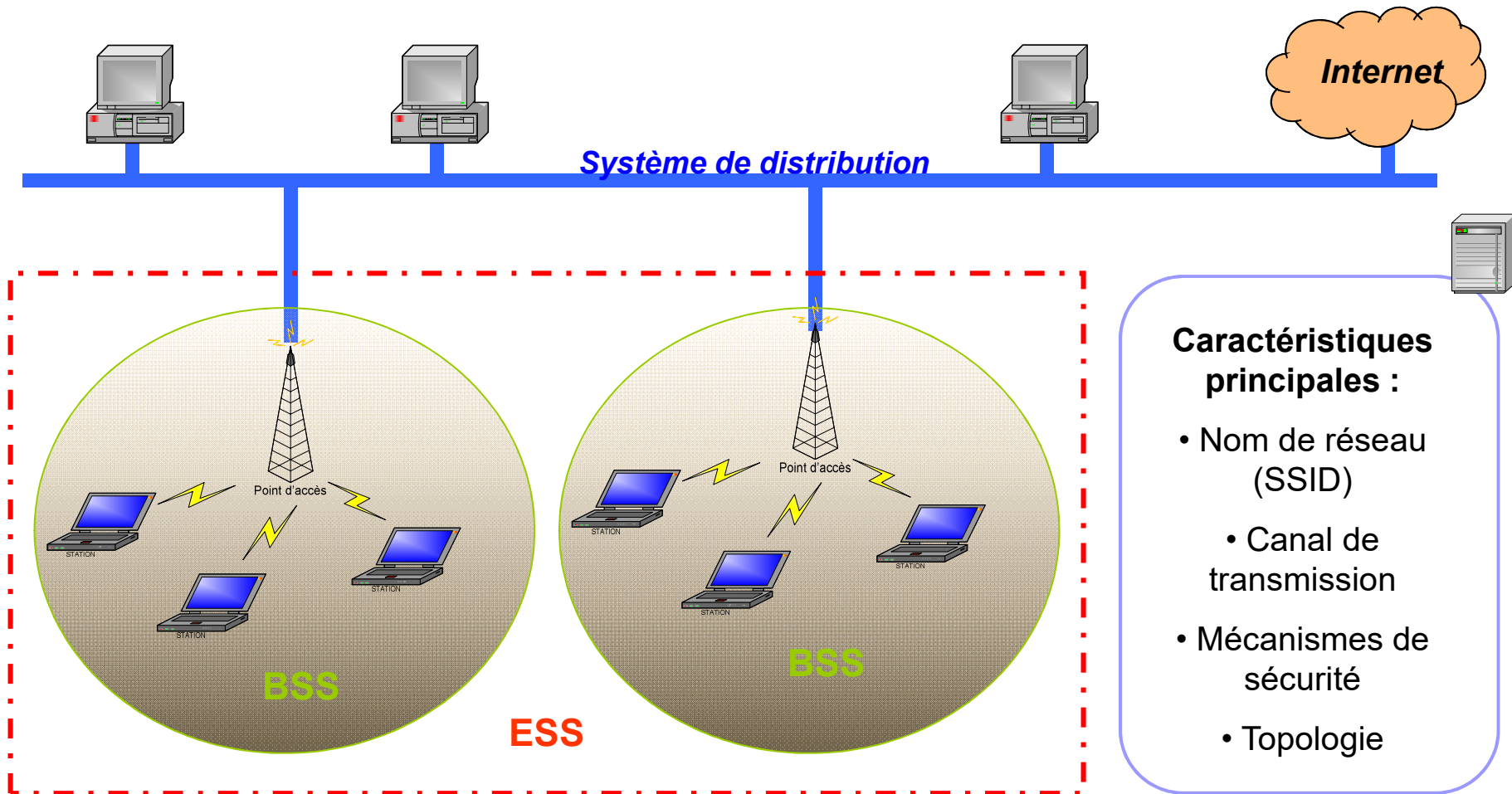
NAV: Network Allocation Vector

# RTS/CTS

## Transmission avec mécanisme de réservation



# Réseau d'infrastructure (ESS)

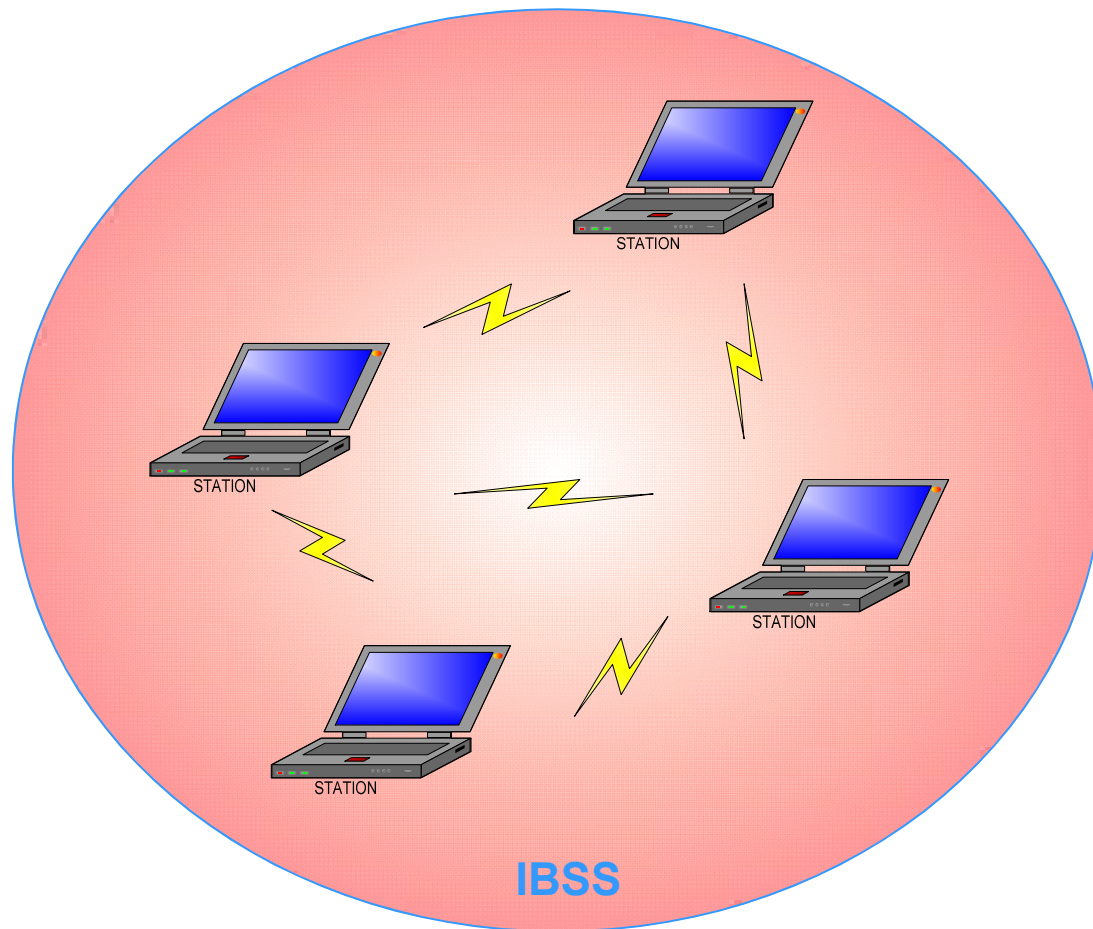


## Caractéristiques principales :

- Nom de réseau (SSID)
- Canal de transmission
- Mécanismes de sécurité
- Topologie

# Réseau en mode ad hoc (IBSS)

---



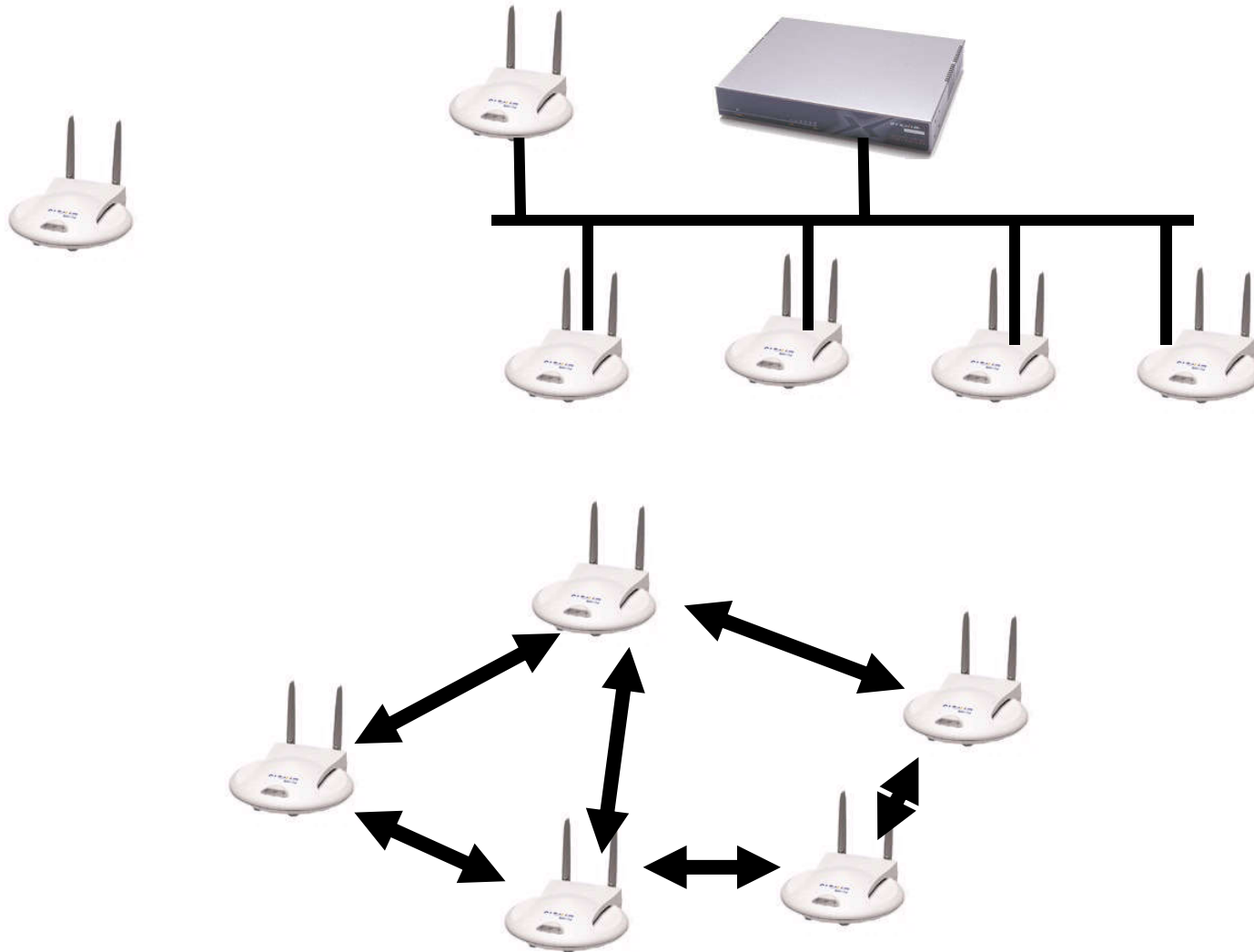
## Caractéristiques principales :

- Nom de réseau (SSID)
  - Canal de transmission
- Mécanismes de sécurité
  - Topologie

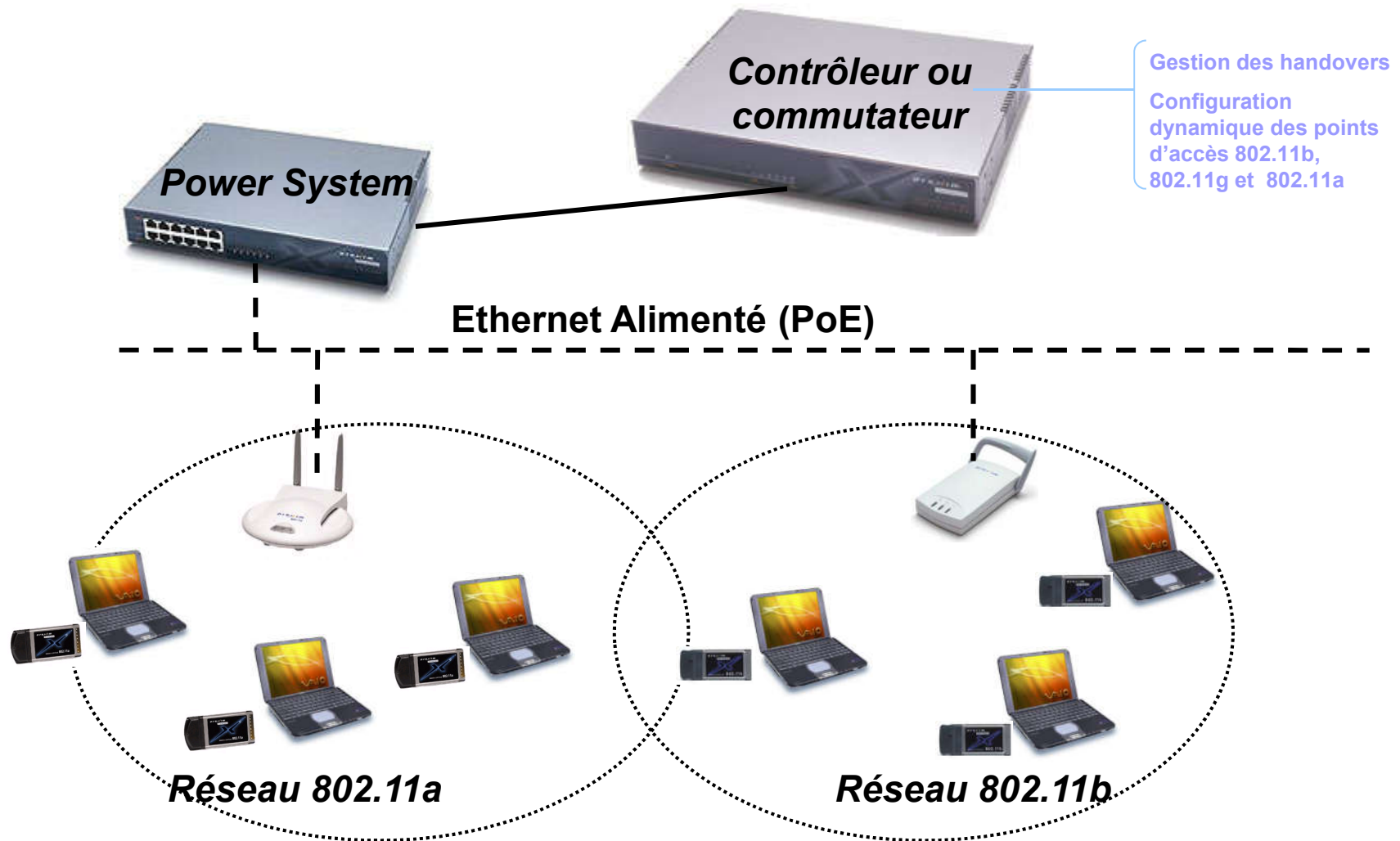


# Les réseaux Wi-Fi

---



# Points d'accès légers



# Antennes

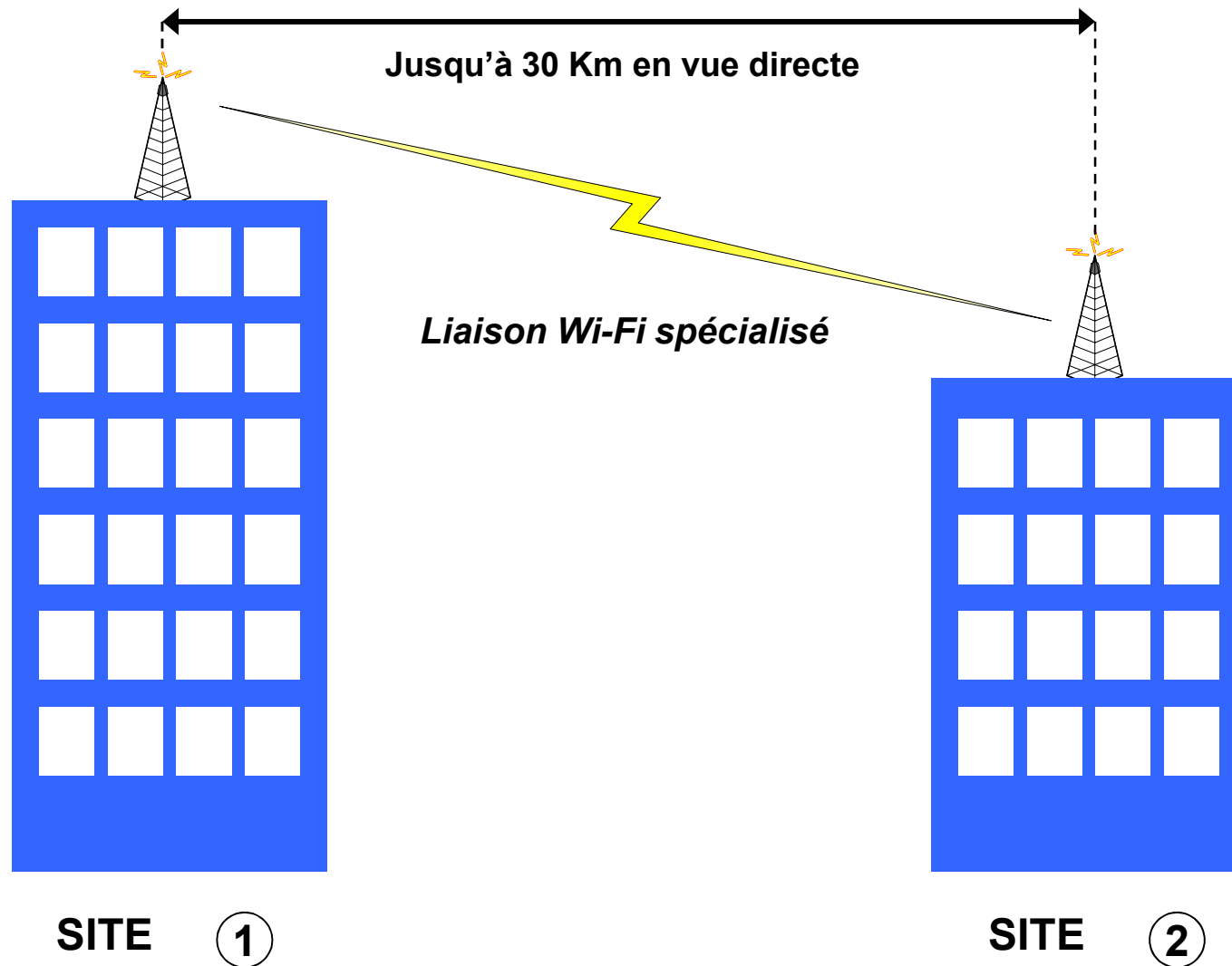
---

- Permet d'améliorer les transmissions radios
- Ne joue pas le rôle d'amplificateur
- Performance exprimé en dBi
- Inconvénient : toutes les cartes et tous les points d'accès n'ont pas de connecteurs permettant de les connecter à une antenne
- Différents types d'antennes
  - Omni
  - Sector
  - Yagi
  - Parabole
  - Autres



# Ligne point à point

---



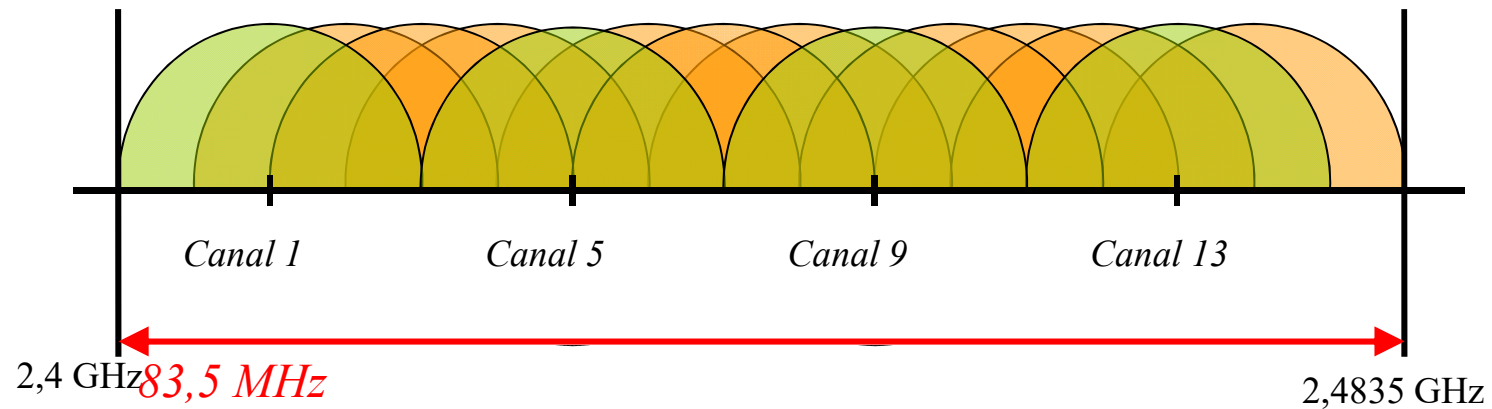
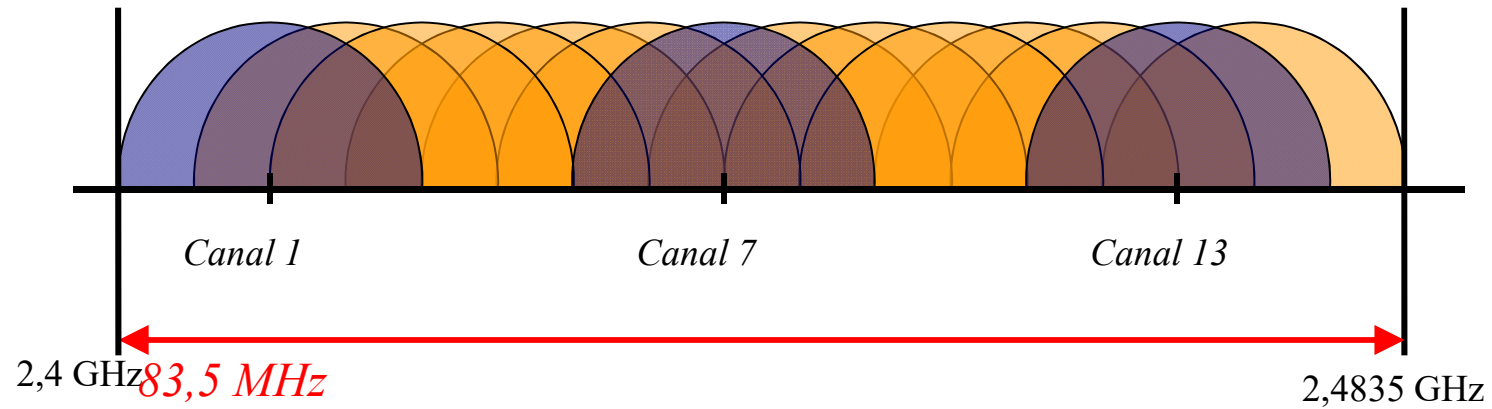
# La réglementation française

---

- **ARCEP (*Autorité de Régulation des Communications Électroniques et des Postes*)**
- **Aucune demande d'autorisation**
  - A l'intérieur des bâtiments
    - Bande 2,400 – 2,4835 GHz, puissance 100 mW
  - A l'extérieur des bâtiments
    - Bande 2.400- 2,454 GHz, puissance 100 mW
    - Bande 2,454 – 2,4835 GHz, puissance 10 mW
- **Autorisation nécessaire pour une utilisation complète de la bande des 2,4 GHz à l'extérieur des bâtiments**

# Affectation des canaux

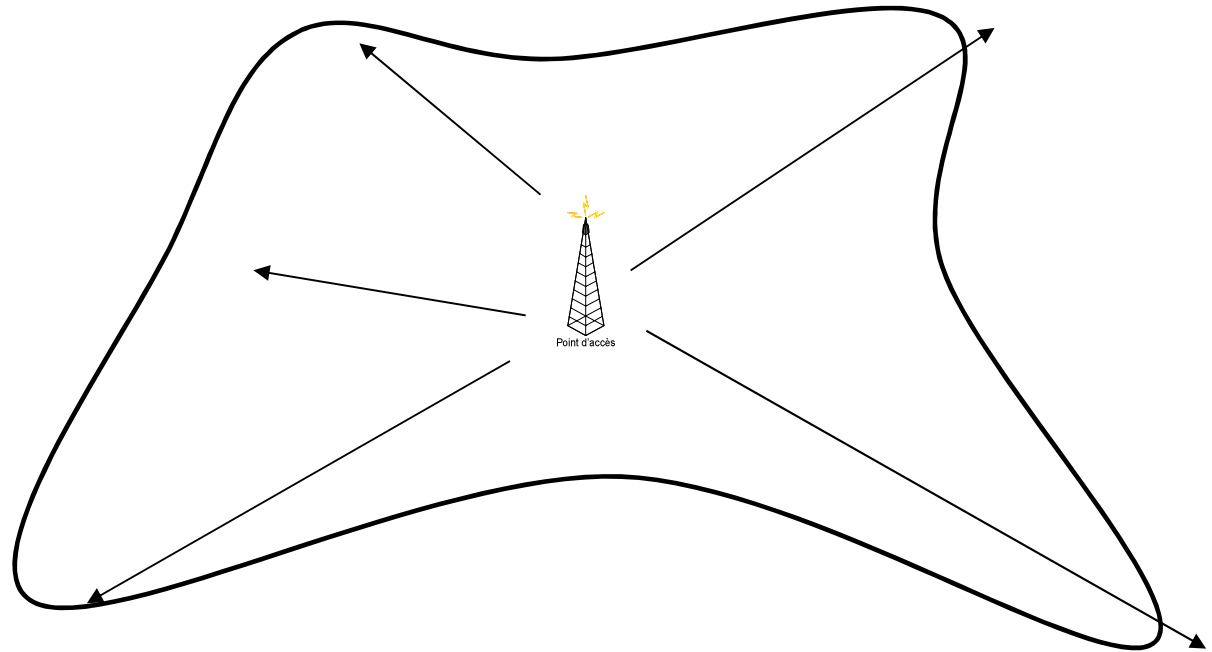
---



# Zone de couverture

---

- **Dépend de l'environnement**
  - Les murs
  - Les meubles
  - Les personnes
- **Distance entre les équipements du réseau**
- **Interférences**
  - Autres réseaux Wi-Fi
  - Bluetooth
  - Les fours micro-ondes
  - Autres équipements utilisant la bande ISM



# Débit dans les réseaux Wi-Fi

