

# EcoSCells

Projet ANR Verso 2009

# Small-cells network

- Réseau cellulaire 4G/4G+
  - Cellules de très petite taille
  - Gestion “agile” des ressources
- Techno type : WiMax/LTE
  - MIMO/OFDM en P2MP
  - Backhauling radio

# Objectifs

- Auto-\*
  - Configuration, Optimisation
  - Gestion du spectre radio
- Algorithmes d'optim
  - Off/On-line, dynamiques
  - Robustesse

Efficacité énergétique

# Small Cell : OFDM

- Modèle simple : Fréderies
- OFDM : chaque noeud voit tout le spectre radio
  - propagation différente sur chaque sous-canal
  - “bit-packing” optimisé
  - tradeoff sur la connaissance requise de l'état du canal



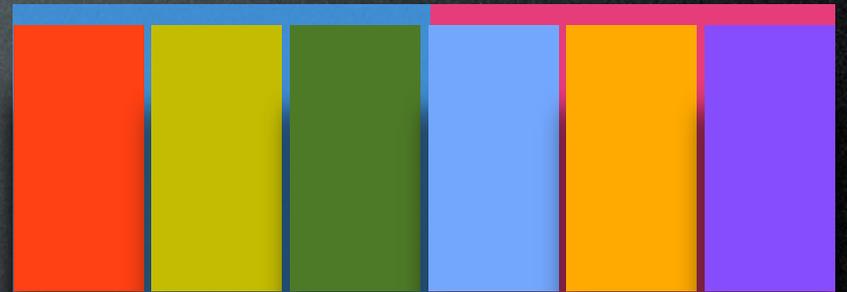
# Small Cell : OFDM

- Modèle simple : Fréderies
- OFDM : chaque noeud voit tout le spectre radio
  - propagation différente sur chaque sous-canal
  - “bit-packing” optimisé
  - tradeoff sur la connaissance requise de l'état du canal



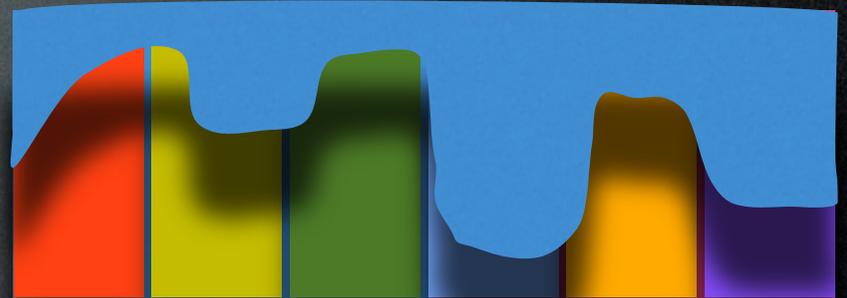
# Small Cell : OFDM

- Modèle simple : Fréderies
- OFDM : chaque noeud voit tout le spectre radio
  - propagation différente sur chaque sous-canal
  - “bit-packing” optimisé
  - tradeoff sur la connaissance requise de l'état du canal



# Small Cell : OFDM

- Modèle simple : Fréderies
- OFDM : chaque noeud voit tout le spectre radio
  - propagation différente sur chaque sous-canal
  - “bit-packing” optimisé
  - tradeoff sur la connaissance requise de l'état du canal



# MIMO/OFDM

- Attention : pipologie
- MIMO permet des schémas de transmission complexe
- Analyse horrible
  - pour une cellule
  - pour plusieurs ...



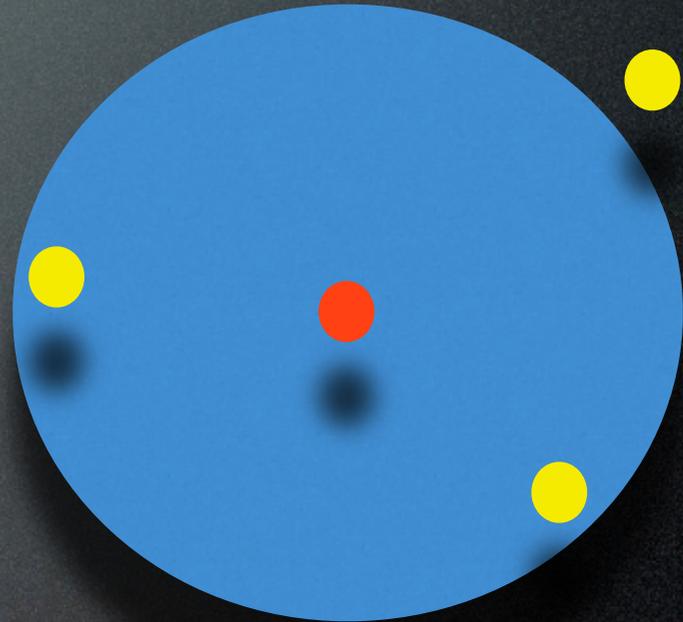
# MIMO/OFDM

- Attention : pipologie
- MIMO permet des schémas de transmission complexe
- Analyse horrible
  - pour une cellule
  - pour plusieurs ...



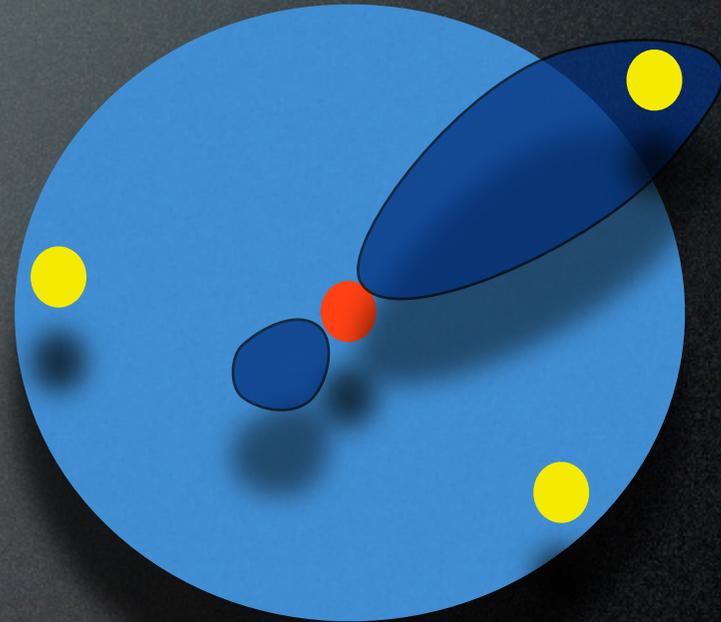
# MIMO/OFDM

- Attention : pipologie
- MIMO permet des schémas de transmission complexe
- Analyse horrible
  - pour une cellule
  - pour plusieurs ...



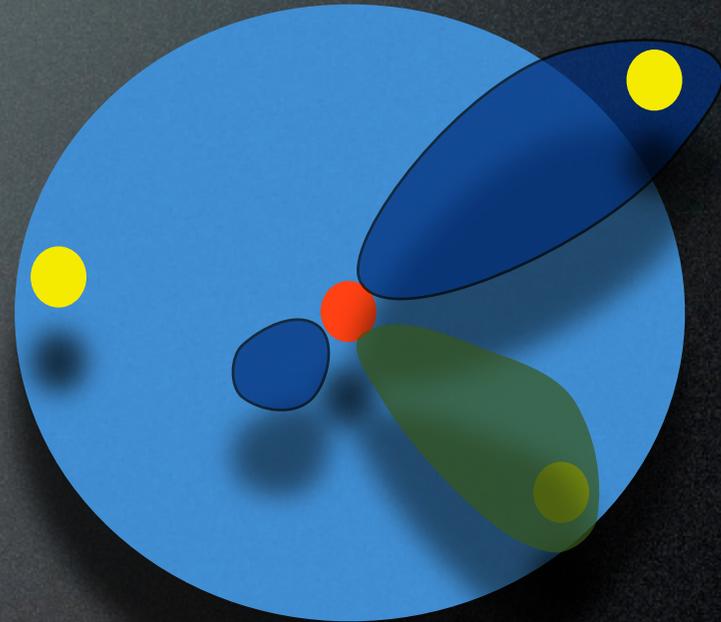
# MIMO/OFDM

- Attention : pipologie
- MIMO permet des schémas de transmission complexe
- Analyse horrible
  - pour une cellule
  - pour plusieurs ...



# MIMO/OFDM

- Attention : pipologie
- MIMO permet des schémas de transmission complexe
- Analyse horrible
  - pour une cellule
  - pour plusieurs ...

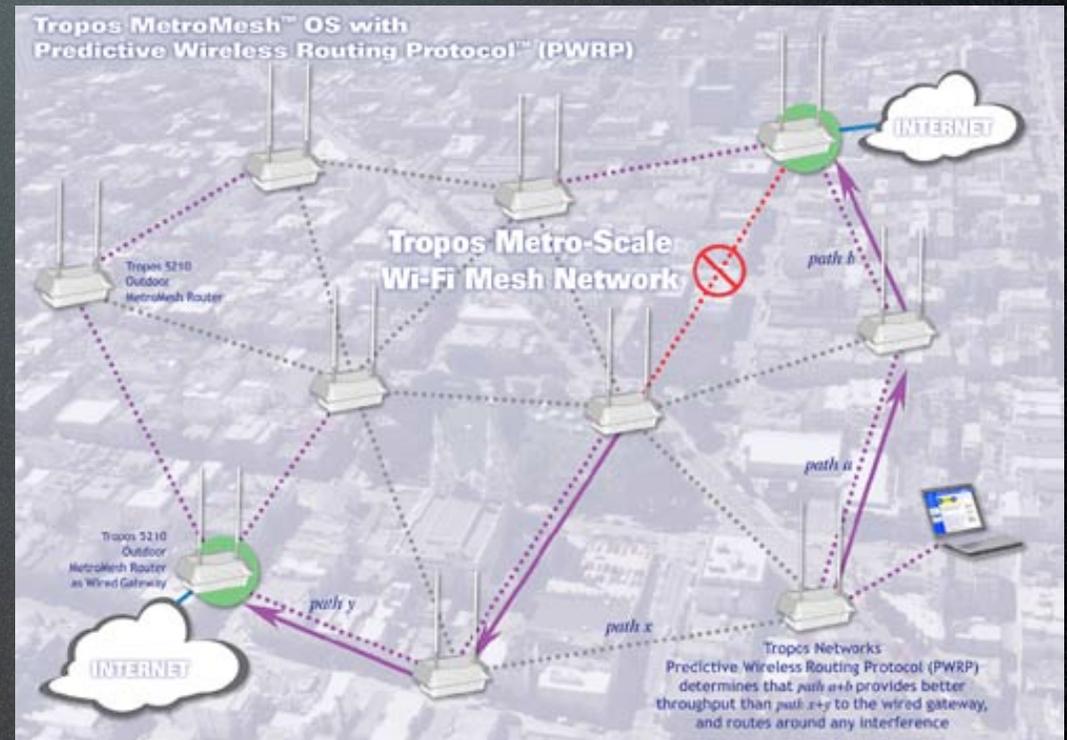


# Backhaul

- Infrastructure de collecte radio
  - Domaine réseau/radio distinct
  - Techno a priori similaire
- Interconnecte les cells
  - Media de coopération
  - Concentre les trafics de/vers des AP

# Backhauling

- Problématique connue
  - Pato, Christelle, Cristiana
  - Napinão, David
  - JCB, Stéph
- Interférence à généraliser
- Protocoles pour “influencer” les cells



# Energie

- Trade-off capacité/énergie sur un lien
  - Routage sur des liens “discrets”
  - Pas clair au niveau global
- Approche cross-layer
  - capacité dans l'infrastructure
  - débit collecté par les cells

# Partenaires

- INRIA/I3S/LIRMM/INSA
  - Maestro (EA,KA,PN,GN)
  - Mascotte (JCB, DC,HR)
  - Swing (JMG,NL,FV)
- Université d'Avignon
- Eurécom
- LAAS, LSS
- ALU (ADR SelfNet)
- Orange (Issy)
- 3ROAM (backhaul)
- Siradel (Modèles radio)
- Sequans (Simulation)

# Les autres

- Grosse composante information theory
  - Game theory, Mechanism design
  - Price of the Anarchy
- Partie analyse radio
  - Peut être un apport combinatoire ?
  - Modélisation/simulation/XP

# Nous

- Optimisation
  - Modélisation ILP/?
  - Bornes (pour approx et PoA), planif
- Algorithmique
  - Distribuée (protocoles auto-\*)
  - Ré-optimisation

# Les industriels

- Prototype à développer
- Simulations globale du système
- Plateformes expérimentales
  - Alcatel
  - Sophia ?
- Interaction avec 3ROAM

AU MOINS  
T'AS LE HAUT  
DEBIT,

MERCI  
M<sup>S</sup>IEUR

WIFI



Fancy