

# Quelques éléments techniques sur la 5G et son possible impact sociétal

Philippe Owezarski

Rencontre publique de Ramonville Saint-Agne

23 mars 2021

# Les communications cellulaires (sans fil)

- > 2G, 3G, 3G+, 4G, 5G, ..., 6G ??????
- > Qu'est ce qui distingue les différentes générations des réseaux cellulaires ?
  - L'utilisation d'une bande de fréquence
  - Un(des) protocoles pour accéder au médium et gérer ces ressources : UMTS, EDGE, HSDPA, LTE, 5G, ..., ...
- > Sujet multi-domaines :
  - Electronique, Automatique, Informatique
- > Standardisation : 5G → 2023 (6G → 2030)

# La 5G d'ici à 2023 (1)

- > Objectif 1 : **+ de débit (aujourd'hui)**
- > Objectif 2 : **Gestion originale de la matrice de ressources temps/fréquences**
  - Notamment pour une réduction du temps de latence et permettre des **applications temps réel / fortement interactives**
- > Objectif 3 : **3 classes de service + Slicing (avec tranches physiquement isolées)**
  - *eMBB* : *Enhanced mobile broadband*, pour bande passante mobile améliorée.
  - *uRRLC* : *Ultra Reliable low latency communications*, pour communications ultra fiables à basse latence.
  - *mMTC* : *Massive machine type communications*, pour communications massives de type machine.

- > Objectif 4 : Programmabilité du réseau
  - SDN : Software Defined Network
  - NFV : Network Function Virtualization
- > Pour une gestion :
  - plus souple
  - sans changement systématique des équipements
  - Ajout facile de services
  - ...

# On en parle pour la 5G ou 6G...

- > Intégration de mécanismes d'IA
    - Pour améliorer la gestion du réseau par plus d'autonomie (anticiper les besoins, détecter les anomalies, ...)
  - > Cybersécurité
  - > Lien avec les réseaux satellites
    - Pour une couverture universelle ?
- C'est de l'informatique donc indépendant d'une génération particulière de réseau

# Les applications dont on parle pour la 5G

- > Jeux en immersions
- > Hyperconnectivité (IoT, ...)
- > Applications holographiques distribuées
- > Villes intelligentes, Intelligent Transport Systems  
– ITS (véhicules de plus en plus autonomes)
- > Télé-chirurgie
- > Réseaux 5G professionnels privés
- > ...

# Impact sociétal ?

## > Les pros :

- Développement économique
- Réduction de la fracture numérique

## > Les antis :

- Rayonnement électromagnétique et son impact sur la santé
  - Même avec les antennes massives (MIMO) ?
- Hyper connectivité
  - Encore plus de Big Data : protection des données ?
  - La 5G (le sans fil ?) supplante le filaire même là où il peut y avoir de la fibre ?
- La consommation accrue d'énergie

# Quelques images...



# Antennes 4G/5G



# Antenne 4G/5G



# Allocation du spectre fréquentiel

## STATES FREQUENCY ALLOCATIONS THE RADIO SPECTRUM

### RADIO SERVICES COLOR LEGEND

- AERONAUTICAL MOBILE
- INTER-SATELLITE
- RADIO ASTRONOMY
- AERONAUTICAL MOBILE SATELLITE
- LAND MOBILE
- RADIODETERMINATION SATELLITE
- AERONAUTICAL RADIONAVIGATION
- LAND MOBILE SATELLITE
- RADIOLOCATION
- AMATEUR
- MARITIME MOBILE
- RADIOLOCATION SATELLITE
- AMATEUR SATELLITE
- MARITIME MOBILE SATELLITE
- RADIONAVIGATION
- MARITIME RADIONAVIGATION
- RADIONAVIGATION SATELLITE
- BROADCASTING SATELLITE
- METEOROLOGICAL
- SPACE OPERATION
- EARTH EXPLORATION SATELLITE
- METEOROLOGICAL SATELLITE
- SPACE RESEARCH
- FIXED
- MOBILE
- STANDARD FREQUENCY AND TIME SIGNAL
- FIXED SATELLITE
- MOBILE SATELLITE
- STANDARD FREQUENCY AND TIME SIGNAL SATELLITE

### ACTIVITY CODE

- FEDERAL EXCLUSIVE
- FEDERAL/NON-FEDERAL SHARED
- NON-FEDERAL EXCLUSIVE

### ALLOCATION USAGE DESIGNATION

SERVICE	EXAMPLE	DESCRIPTION
Primary	FIXED	Capital Letters
Secondary	MOBILE	1st Capital with lower case letters

This chart is a graphic map and does not represent the Table of Frequency Allocations used by the FCC and

