



# Plateforme 5G/IoT

Philippe Martins  
LTCl/InfRes  
équipe RMS



# Evolution des architectures des systèmes cellulaires

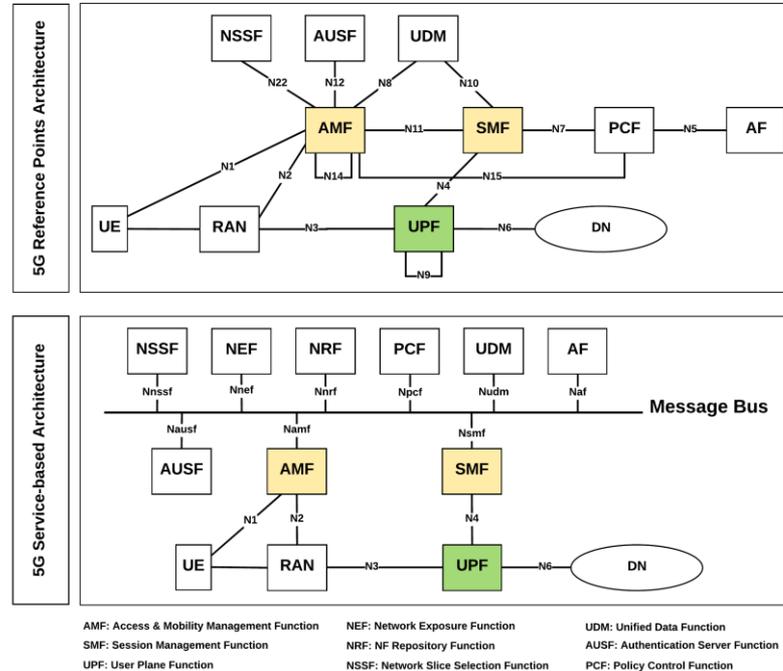
## ■ Vision matérielle du réseau

- **1 fonction réseau = 1 type d'équipement**
  - 2G: BTS, PCU, BSC, MSC, VLR, HLR, SGSN, GGSN, ...
  - 3G: node-B, RNC, MSC, VLR, SGSN, GGSN, HLR, ...
  - 4G: enode-B, MME, SGW, HSS, PCFR, ...

## ■ Vision logicielle du réseau

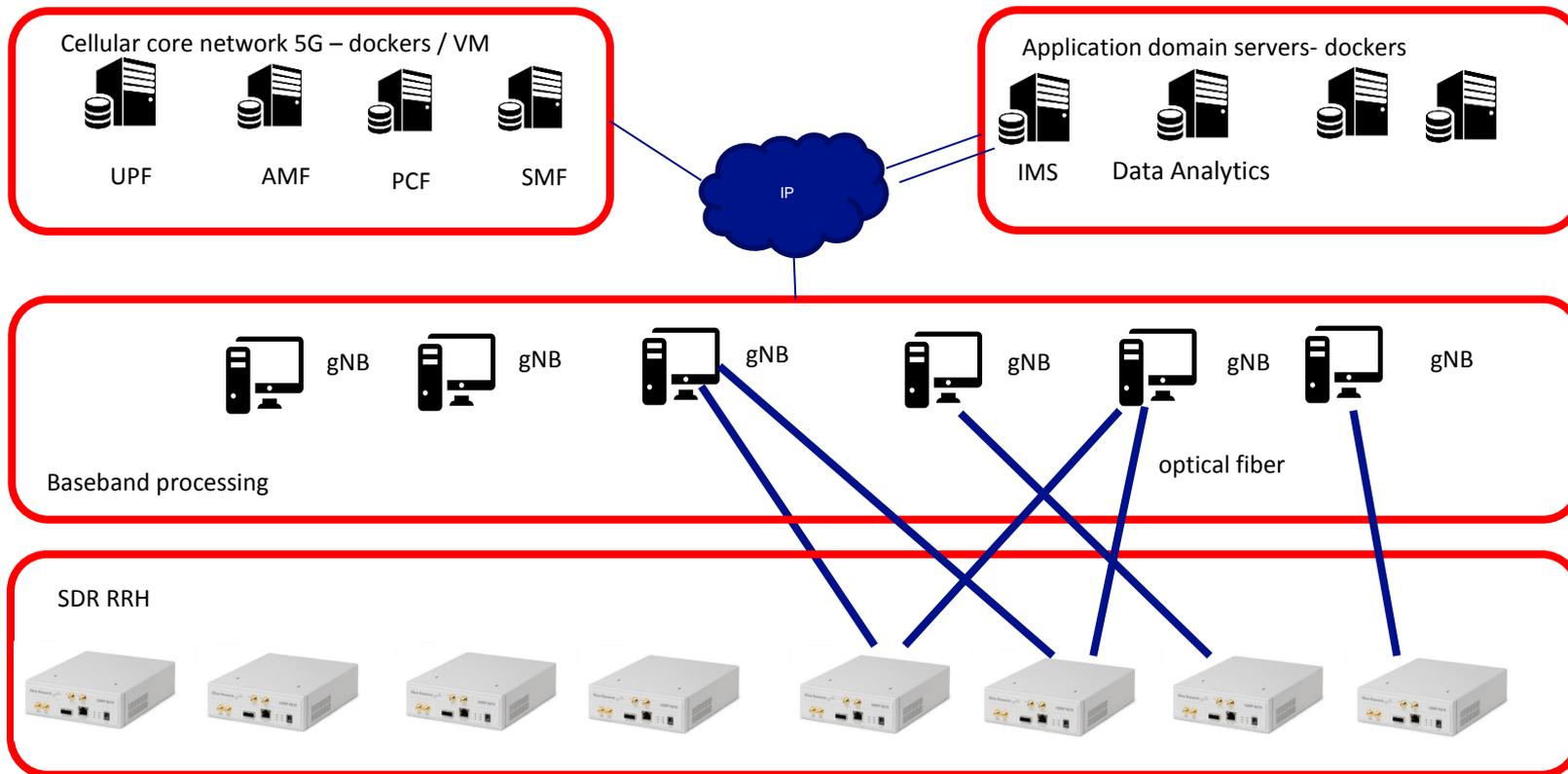
- **1 fonction réseau = 1 élément logiciel s'exécutant sur un serveur équipé de « capacités de virtualisation »**
- **Objectif de la plate-forme: permettre de concevoir, développer et évaluer de nouvelles fonctionnalités réseaux dans un environnement de radio logicielle**

# Architecture 5G

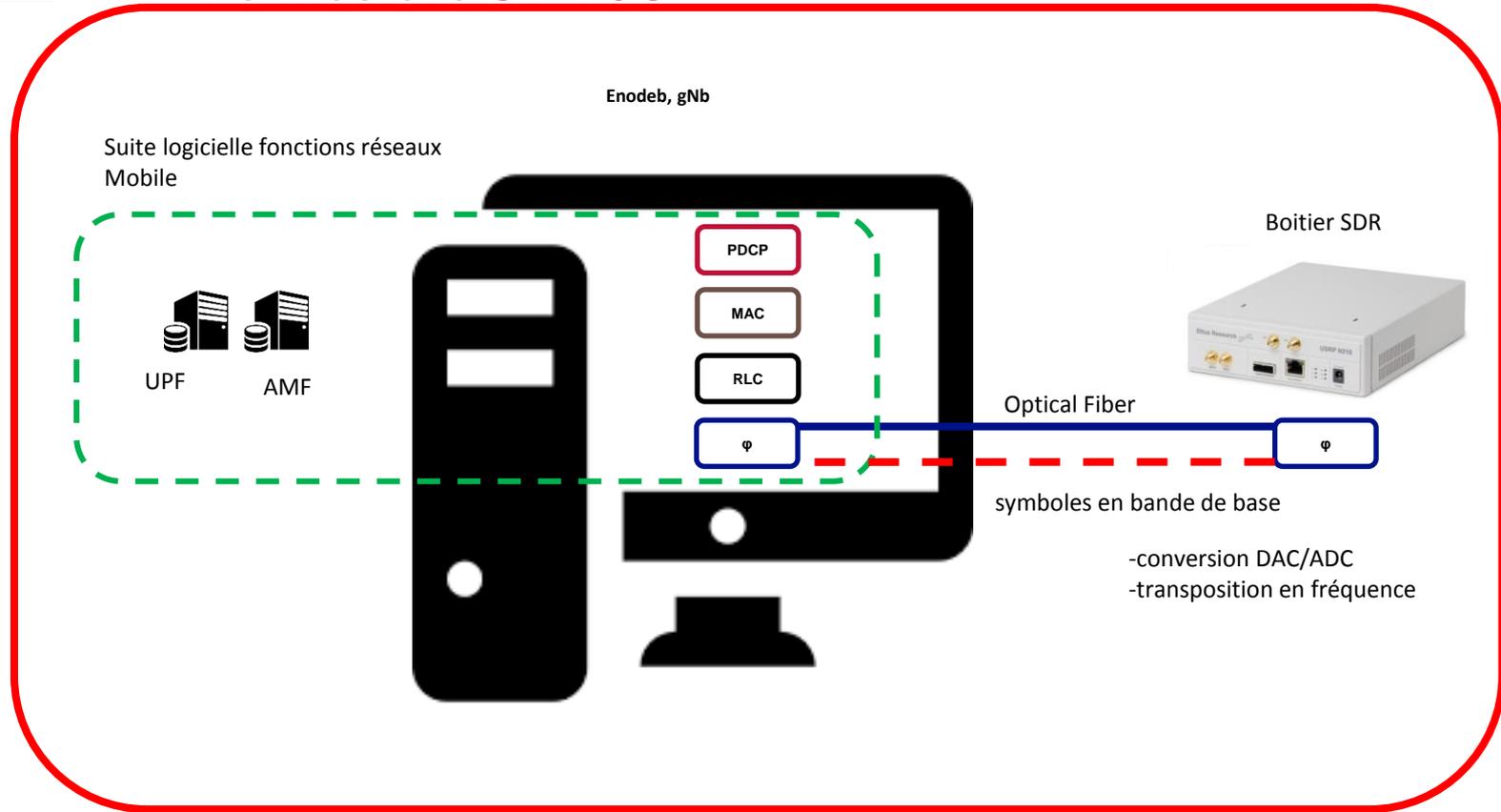


<https://netmanias.com/en/post/blog/12967/5g/core-network-evolution-5g-service-based-arhcitecture>

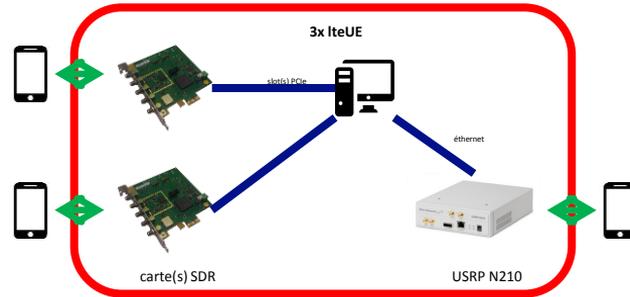
# Architecture plate-forme 5G (5GNSA et 5GSA)



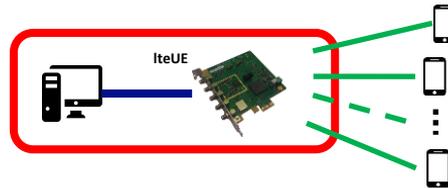
# Architecture SDR 5G



# Simulation de terminaux logiciels/capteurs

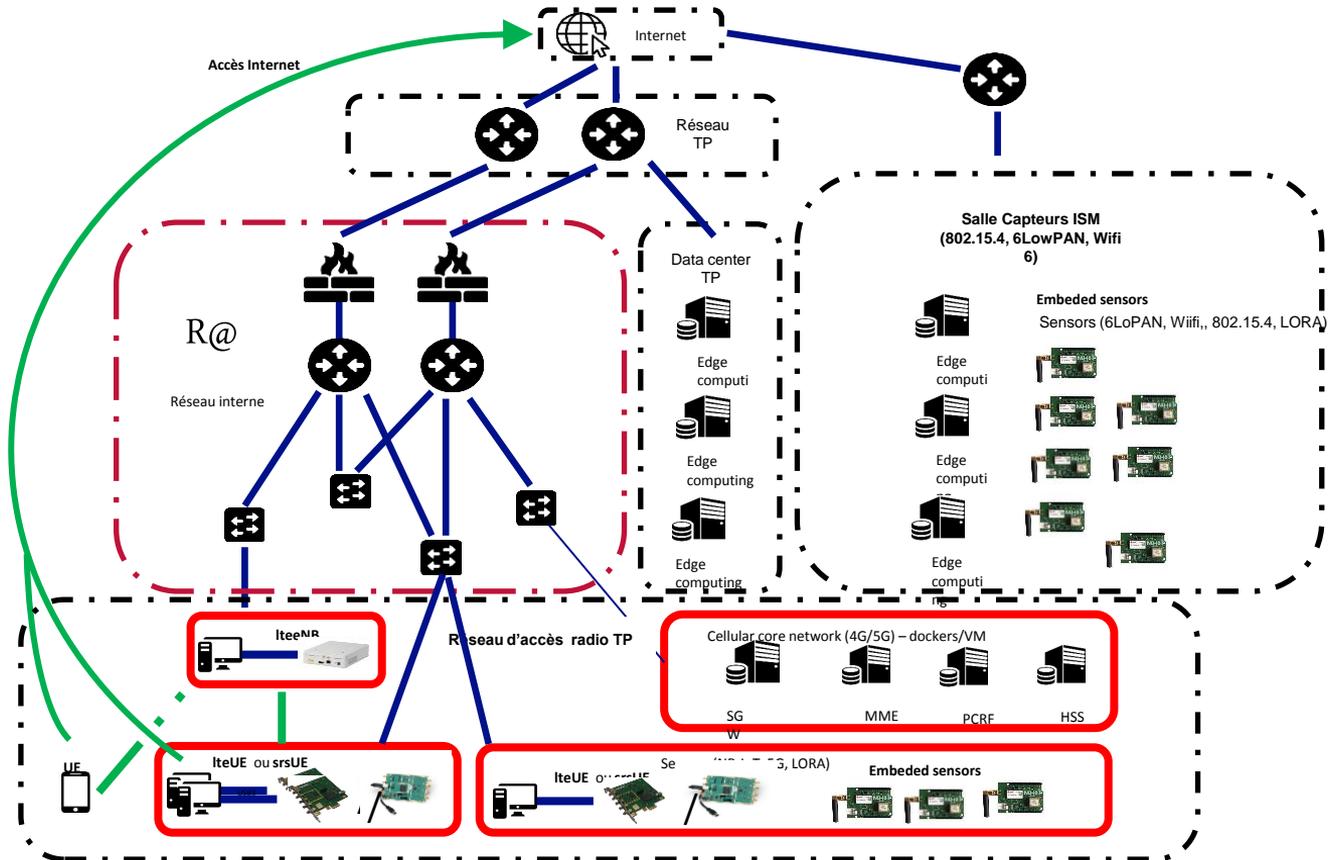


Déploiement de fonctions métiers sur plate forme embarqué (Raspberry Pi4, NUC)



Générateur de charge radio

# Architecture réseau globale.



# Recherche

- **Algorithmes d'allocation et de placement de ressources pour supporter des fonctions réseaux virtualisées**
  - IoT cellulaire: NB-IoT, IoT 5G
  - IoT bande ISM: Lora, 802.15.4/6LoPAN, Wifi
- **Planification automatique des réseaux**
  - Robustesse
  - construction de voisinage dynamique
  - gestion des interférences
- **Sécurité radio des systèmes cellulaires**
  - Développement au niveau capteur/terminal via SDR => terminal logiciel (couches user plane et control plane)
  - Brouillage selectif, redirection, DoS, ...

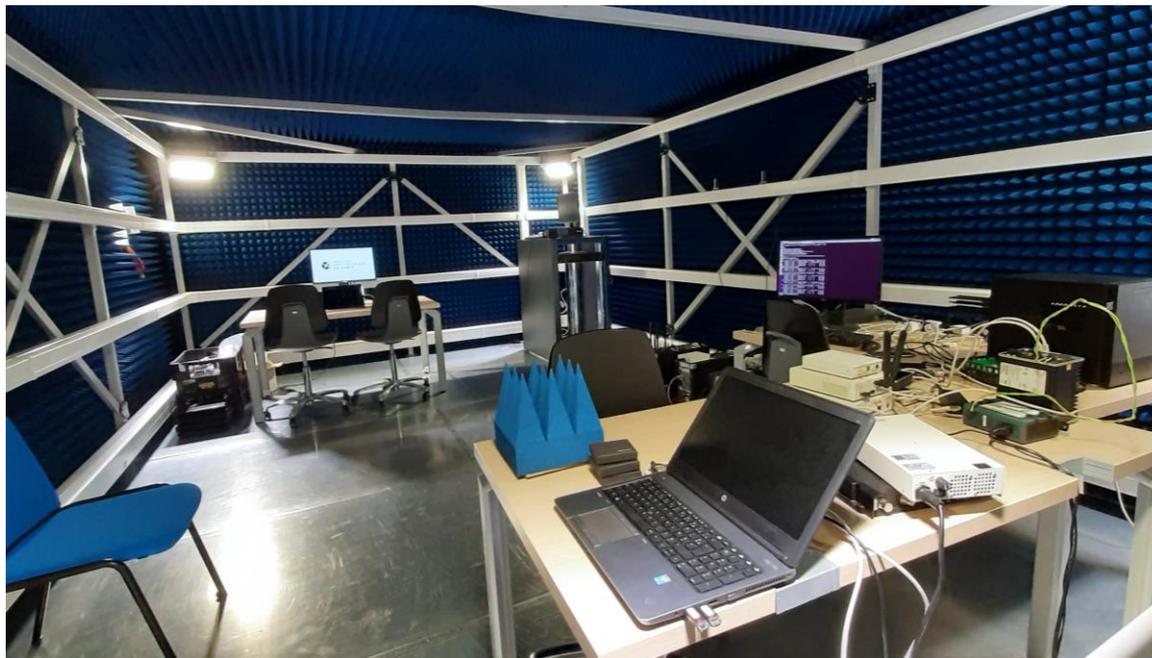
## Environnement matériel

- Cage de Faraday (Réseau 2G/3G/4G/5G)
- Salle FIT (capteurs 802.15.4, Lora, WIFI 6)
- Boitiers SDR Ettus/National Instruments (N210; B310: X310)
- Serveurs Openstack, docker, Kubernetes
- Amarisoft/srsLTE
- Packet Core NextEPC, Packet Core CISCO

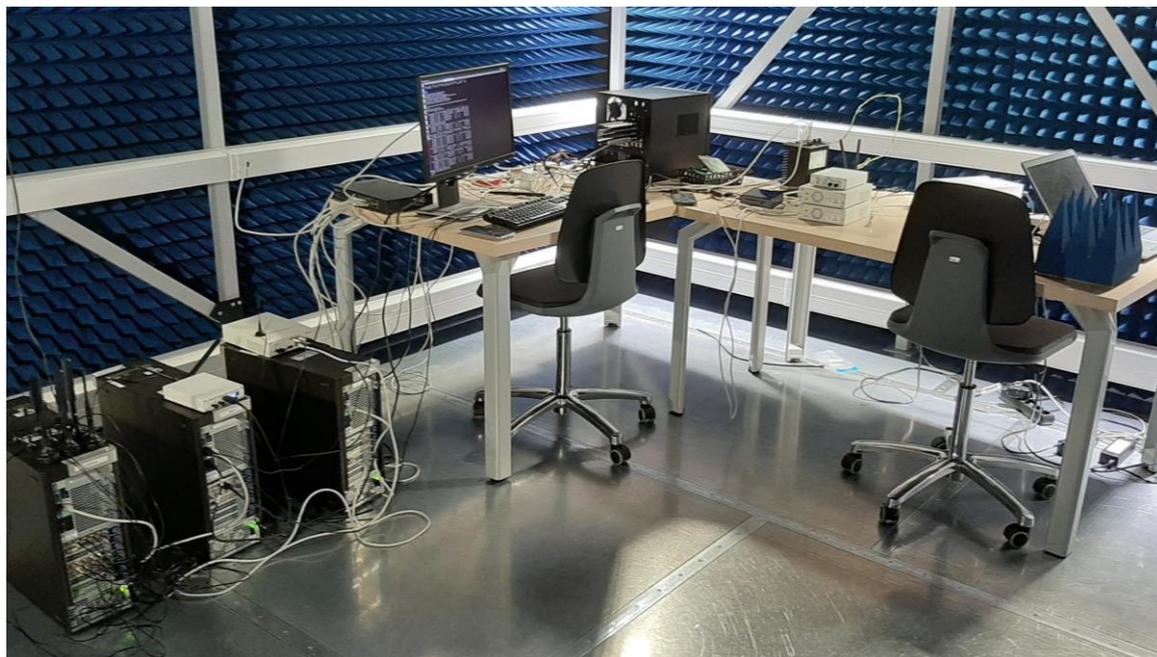
# Salle Cage Faraday



## Salle Cage Faraday

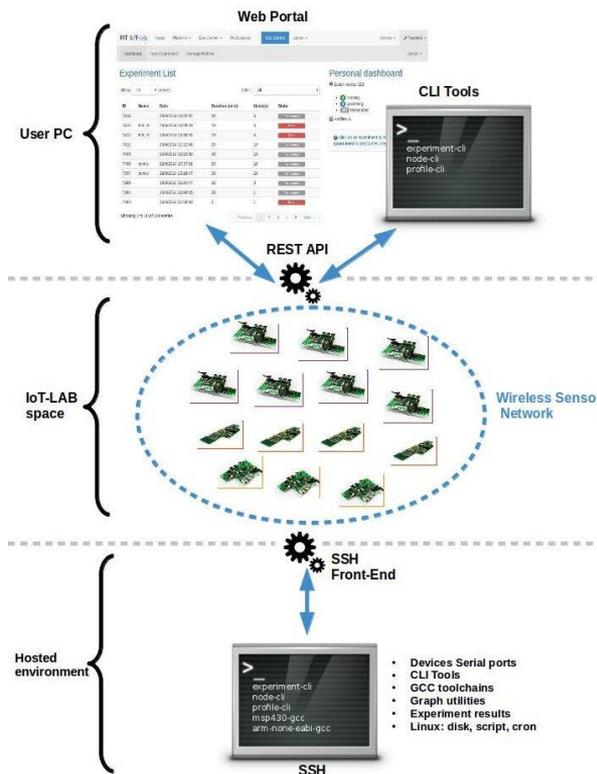
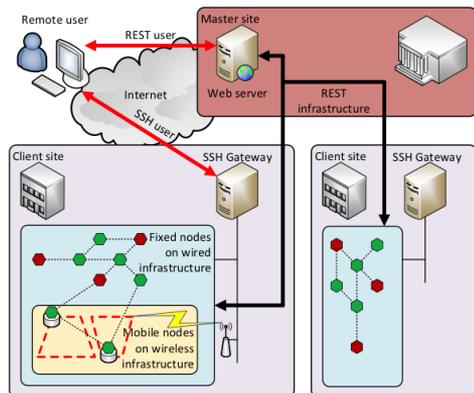


## Plate-forme 4G/5G

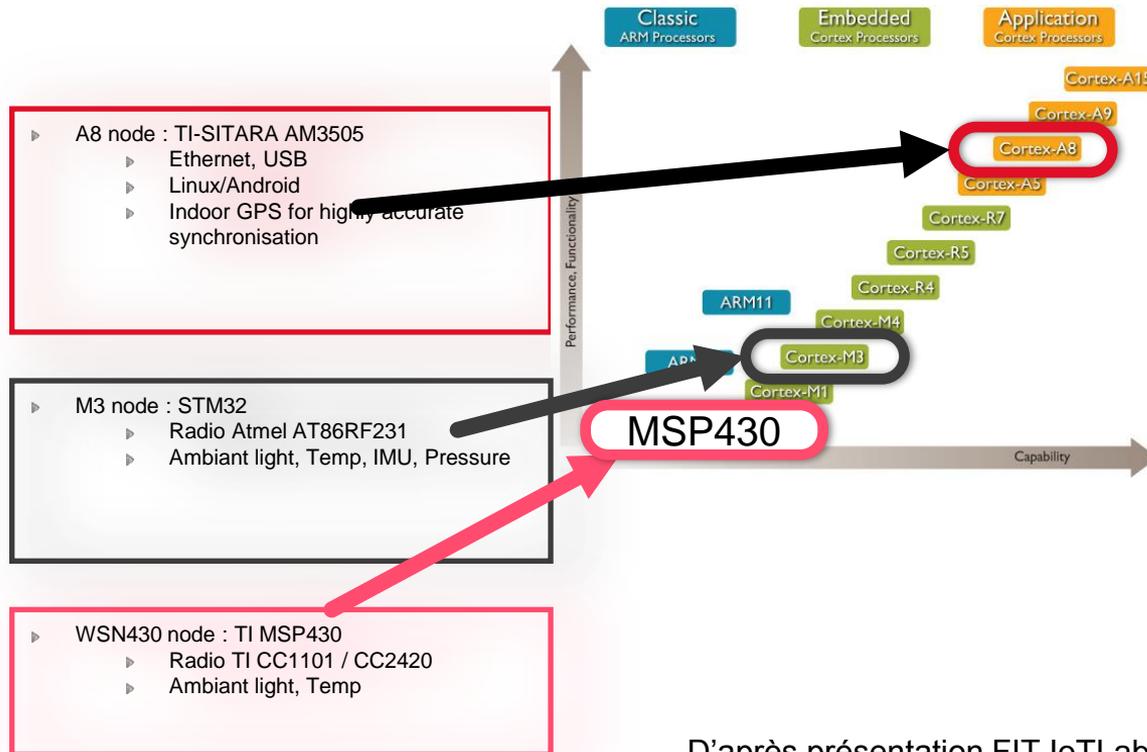


# Salle capteurs bande ISM

## Equipex FIT (802.15.4)



# Les différents types de plateformes embarquées



D'après présentation FIT IoTLab (C. Adjih)

# Several Operating Systems

	WSN430	M3 NODE	A8 NODE
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
	<input checked="" type="checkbox"/>		
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
			<input checked="" type="checkbox"/>

D'après présentation FIT IoTLab (C. Adjih)



## Evolution plate-forme bande ISM

- Déploiement d'une gateway LORA
- Possibilité d'utiliser LORA depuis les nœuds IoT Lab