



AREVA

l'avenir pour énergie



R&D au service des interventions en situation de crise

JB THEVENON / JR MACE

Union Internationale des Chemins de fer
16 rue Jean Rey, Paris XV^e

DIFFUSION LIMITEE AREVA

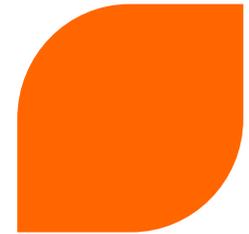
L'information contenue dans ce document est propriété AREVA et est à l'usage des seuls destinataires.

La reproduction et la rediffusion sont interdites. Merci

Direction Ingénierie & Projets

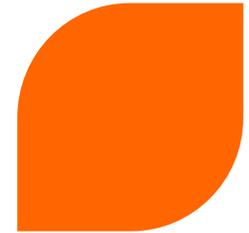
**AREVA**
l'avenir pour énergie

Plan de la présentation



- 1. Rappel de quelques enjeux des interventions en situation de crise et présentation de la mission R1**
- 2. La “Feuille de route” (roadmap) outil indispensable pour l’organisation des actions de R&D**
- 3. Exemple d’application et de mise en pratique dans le cadre des exercices ECRIN**
- 4. Quelques pistes pour le futur**

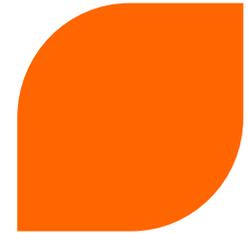
Mission R1



► R1 : Déploiement d'un réseau de communication opérationnelle post accident

- ◆ Doit assurer la couverture radio là où c'est nécessaire
- ◆ Assurer la connectivité en mobilité sous couverture radio pour les colonnes (y compris en voiture si nécessaire)
- ◆ Mis en œuvre par des intervenants sans qualification particulière en radiofréquence
- ◆ Interopérabilité avec les moyens audio des primo-intervenants sur site (FLS)
- ◆ Interopérabilité avec d'éventuelles parties du réseau local ayant résistées à l'accident tout en n'étant pas noyau dur
- ◆ Interopérabilité avec le PCD-L et sans rompre le confinement PCD-L
- ◆ Interopérabilité GIE INTRA ?
- ◆ Protection RP des intervenants en charge du déploiement de la mission R1
- ◆ Support aux autres colonnes (fourniture de moyen audio, vidéo, mesure RP, physio)

Mission R1



► R1 : Acceptation des réseaux sans fil

- ◆ **Conformité à la réglementation RF en zone public**
- ◆ **Compatibilité Electro Magnétique notamment vis-à-vis d'autres systèmes sans fil noyau dur (ECS)**
- ◆ **Low Power pour ce qui est portatif au contact de la peau**
- ◆ **Confidentialité des données :**
 - Cryptage sur les longues distances,
 - Cryptage sur l'informatique en base arrière
 - Antennes directionnelles pour virtualiser une liaison point à multi-points (sniffer le signal impose alors d'être dans l'ellipse de Fresnel donc sur site).
- ◆ **Cyber sécurité**
 - Rejeter les demandes de connexions non authentifiée et connues
 - Protéger l'accès physique aux points d'accès réseau et au connecteurs libres en réserve pour les actes malveillant sur site
 - Logiciels

Mission R1

► Trois composantes :

◆ Système ARMONIC :

- Un boîtier EXTENDER au plus proche du chantier de remédiation : valise décontaminable, multi protocoles sans fil, gateway WiFi (CISCO) et mise en service par la colonne
 - Un boîtier MASTER en base arrière capable de
 - centraliser les informations vidéo/voix/données de 20 Extenders,
 - de faire des calculs,
 - point d'accès WiFi pour réseau local.

◆ Système WiMesh Luceor

- Ensemble de routeurs True Mesh, bi radio, capables de travailler en routeur ou bridge et offrant la connectivité WiFi 802.11.n ad hoc et en mobilité.

◆ Infrastructure AREVANet lorsqu'elle est présente

► Des standards

- ◆ TCP/IP, HTML5, FFmpeg, Asterisk.
- ◆ OPC UA pour l'acquisition des données RP
- ◆ 802.11.n, 802.15.4
- ◆ « Hardware agnostic »

Caméra PTZ alimenté en PoE par le module

Antennes escamotable (Wi-Fi MIMO)



Extender

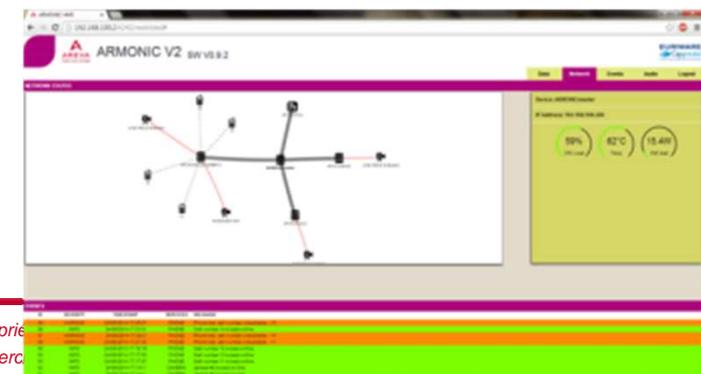
Extender

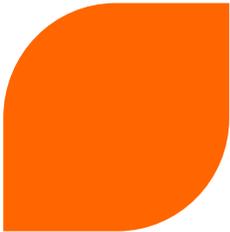


Routeur WiMesh



Master

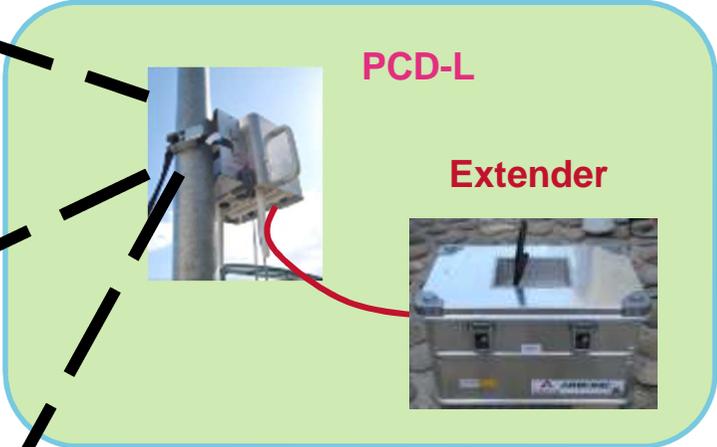




Mission R1 (exemple)



Base arrière



PCD-L

Extender



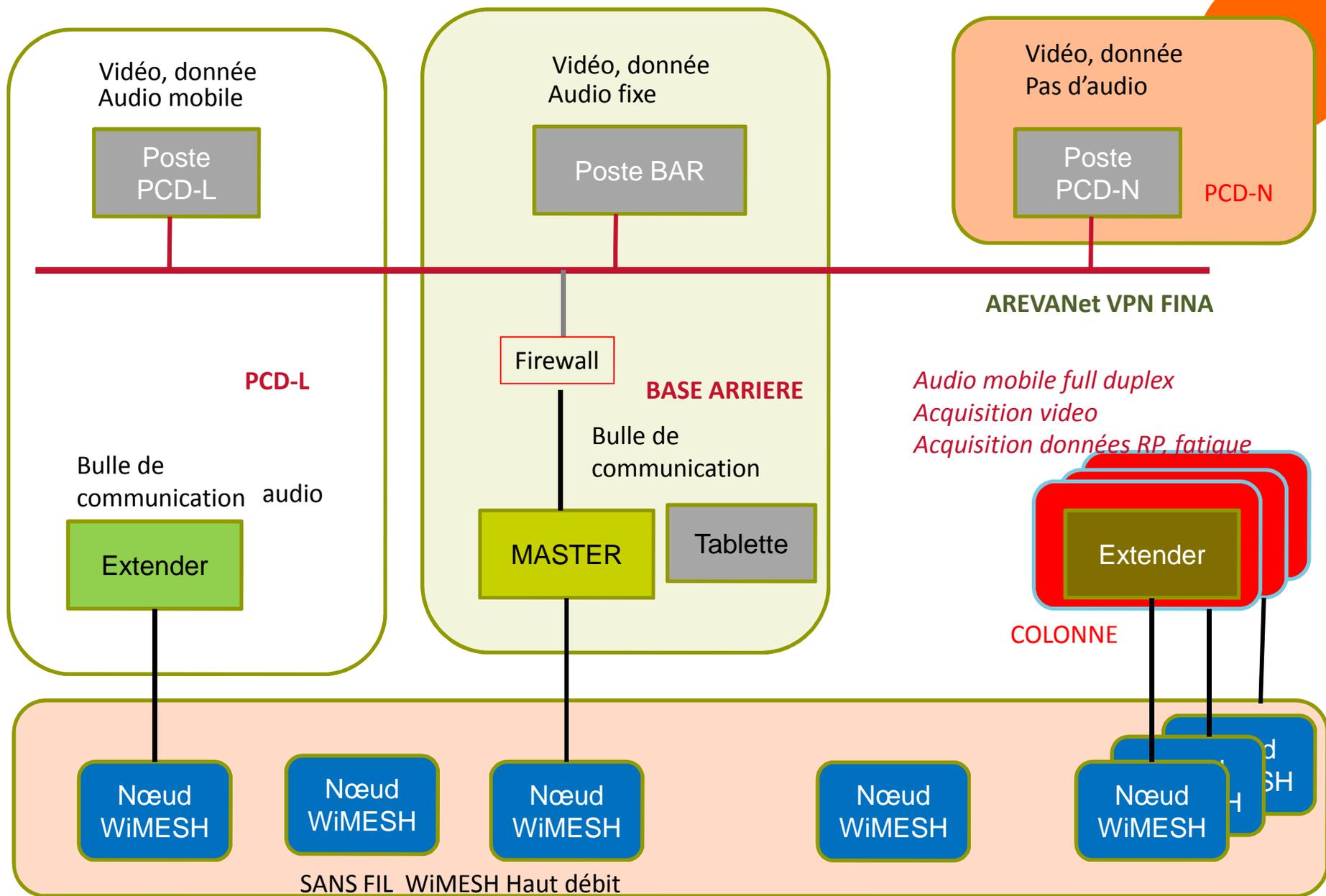
Extender

Colonne 1

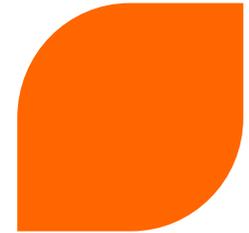


Extender

Colonne 2



Feuille de route



- ▶ L'outil indispensable pour aligner le potentiel des technologies (Techno Push) avec les demandes à venir (Market Pull).
- ▶ Requiert des plates-formes de tests de technologies pour préparer l'émergence de produit innovant face à de nouveaux besoins. La plate-forme prépare et mûri la réflexion (OTD) :

- ◆ AREVA Hybrid Wireless Platform (ARHWIP)
- ◆ ARPER,
- ◆ ARTELOP

- ▶ Requiert des partenariats avec des sociétés innovantes
- ▶ Requiert une veille technologique continue pour maîtriser l'«hype cycle »



Exemple d'application : ECRIN 2014 (sept 2014)

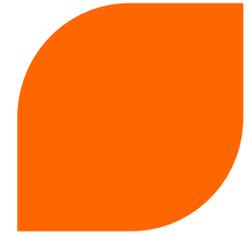




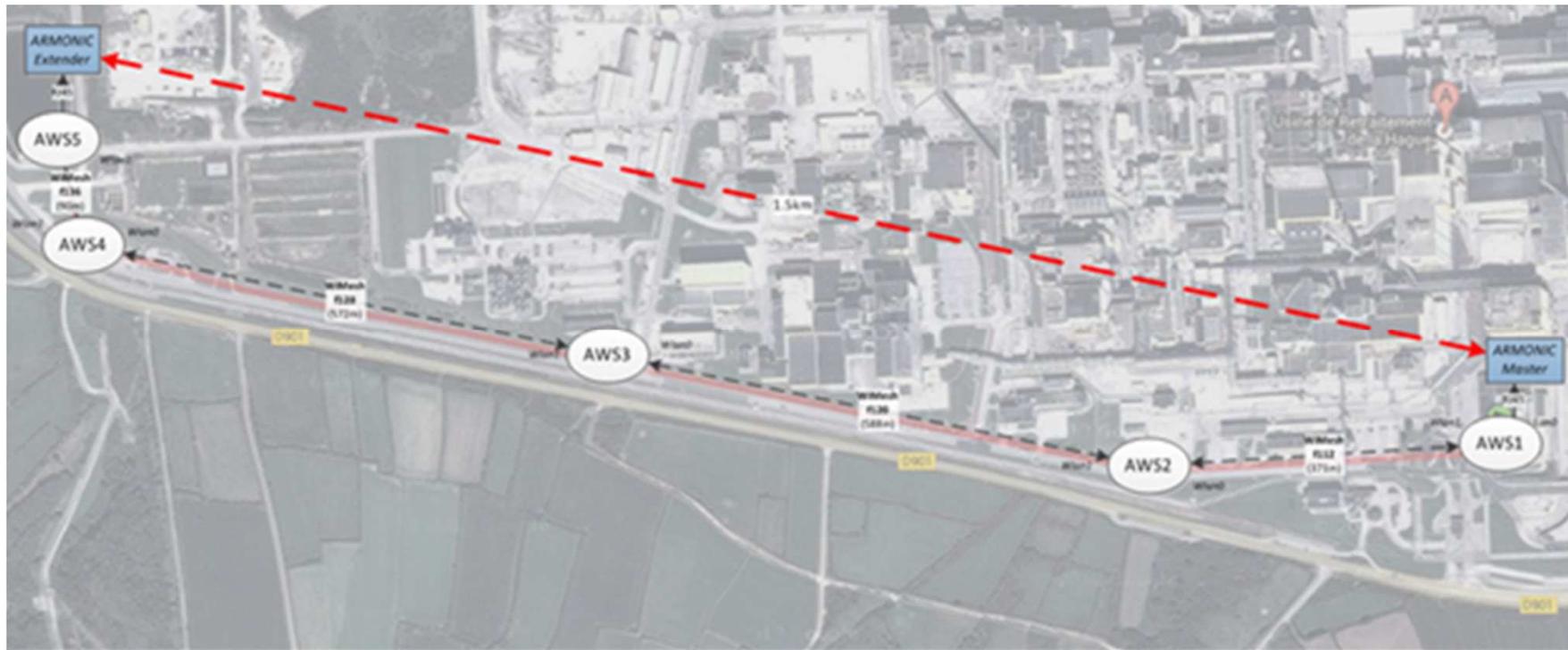
-  Master
-  Extender
-  Extender
-  Noeud WiMESH



Autre exemple : La Hague (déc 2014)



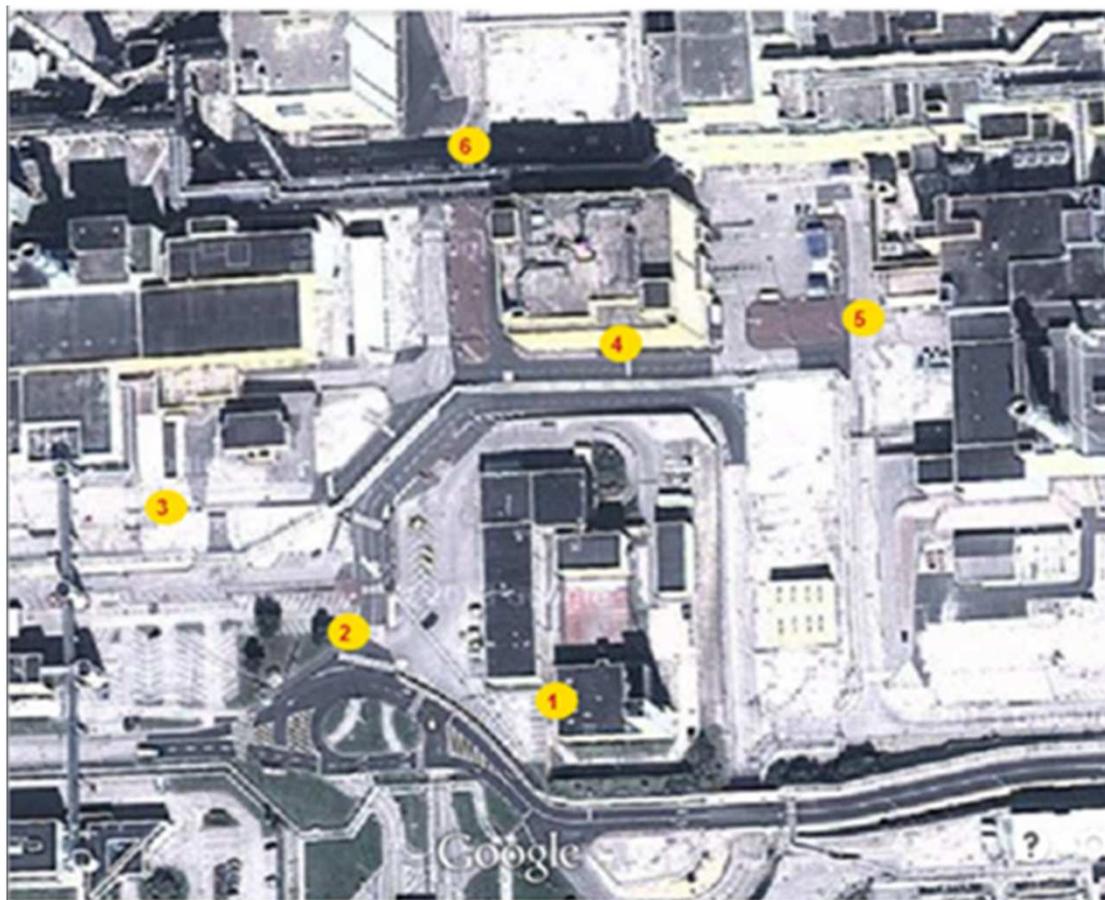
- Mode bridge, antennes sectorielles, alimentation Extender au bassin ouest par la citroen C1.



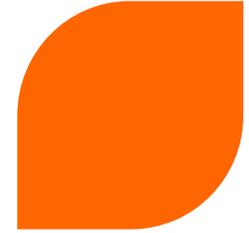
Autre exemple : La Hague (déc 2014)



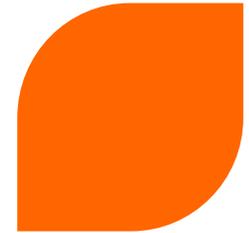
► Mode Mesh en mobilité



Mission testée opérationnellement



- ▶ Déploiement du réseau terrestre (5 nœuds), WiMesh
- ▶ Déploiement ARMONIC Master (1) et Extender (2), WiFi
- ▶ Tele-dosimétrie Saphymo (3), Zigbee
- ▶ Ceinture physiologique (1), BlueTooth
- ▶ Radiamètre Canberra COLIBRI (1), WiFi
- ▶ Audio téléphone (4), WiFi
- ▶ Camera PTZ (2) et endoscopique (1), Eth/PoE



- ▶ **Améliorer la phonie :**
 - ◆ Fonction « décroché main libre » à supprimer.
 - ◆ Téléphone pas adapté aux tenues. Etude des solutions audio / EPI en cours.
- ▶ **Vidéo, télé-dosimétrie OK, radiamètre OK**
- ▶ **ARMONIC : OK**
- ▶ **WiMesh Luceor : OK mode bridge, mode router à tester, nécessite 2 opérateurs pour alignement des antennes sectorielle en mode bridge.**

Tendance future pour l'assistance à l'intervenant en crise



- ▶ Utilisation de technologies M2M (machine-to-machine) pour la connexion de balise chantier de contamination gaz et aérosol
- ▶ Définition de boîtier MOTE pour le suivi environnemental au plus près des chantiers de remédiation
- ▶ Audio et EPI
- ▶ Développement du Personnel Area Network (PAN)
- ▶ Système d'aide à l'intervenant avec la réalité augmentée (diffusion de mode opératoire, consigne, DeD, dosimétrie etc) avec commande gestuelle de la solution.

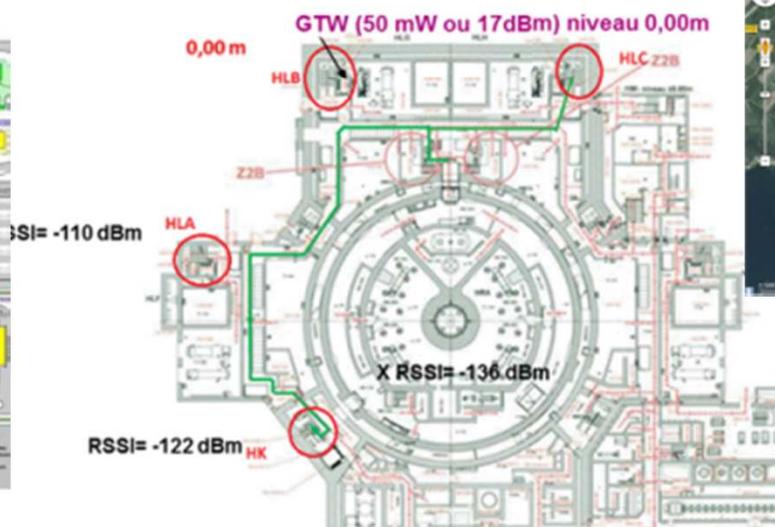
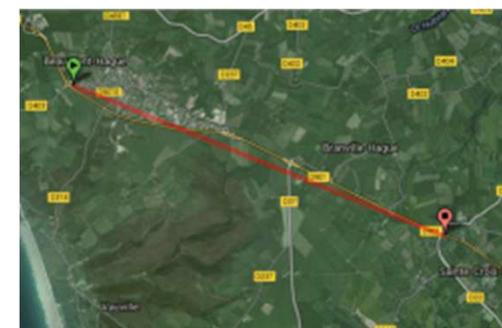
Tests de nouvelles technologies sans fil



- ▶ Bas débit, basse puissance, longue portée ou forte pénétration : LoRa

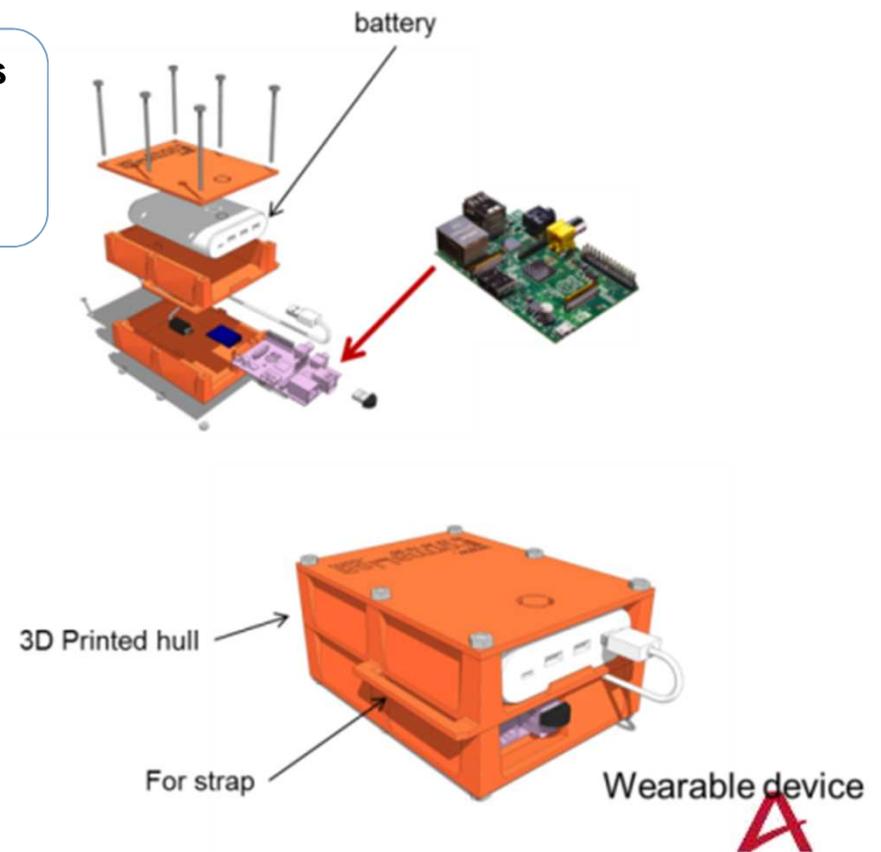
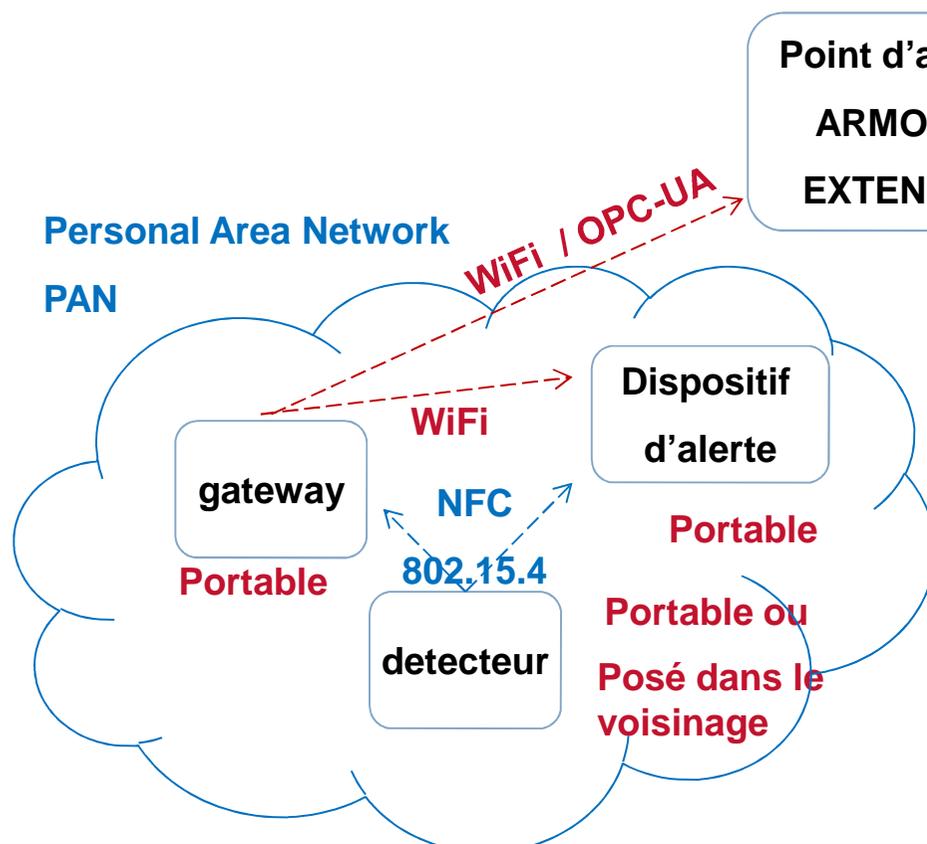


Had Signal everywhere except outside of
walked around all levels of containment
Transmitter located on 401 02

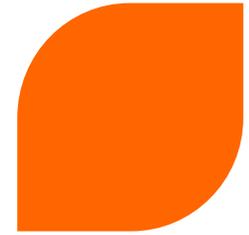


PAN pour les intervenants

- ▶ Permet de standardiser l'acquisition des données au niveau protocole et réseau (WiFi uniquement)

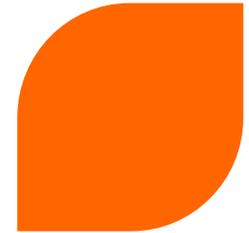


PAN pour les intervenants



exemple

Conclusion



- ▶ **La mission R1 déploie un réseau de communication opérationnelle sur site pour les missions FINA. Elle permet de réaliser des fonctions de surveillance radiologique:**
 - ◆ **Mesure distante de la dosimétrie et du DeD : validé**
 - ◆ **Mesure distante de la contamination : prochaine étape**
 - A partir de balise de chantier : court terme
 - Anticipation du risque avec des Mote LoRa sur l'évolution des conditions météo (extérieur) ou de paramètre important pour la sécurité des chantiers (intérieur): long terme

- ▶ **Le haut débit permet de fournir des services étendus pour les autres missions FINA (on fait plus que de l'audio).**

- ▶ **Un enjeu fort reste l'interopérabilité avec les primo-intervenants.**