

JOURNEE RMP SNIR

Déploiement d'un réseau 4G et 5G professionnel : Un exemple concret

François Munerot – 24/10/2024

AGENDA



- Histoire d’une nouvelle technologie professionnelle
- Naissance du besoin, expérimentations, fréquences et construction du projet



Déploiement d'un réseau privé 4G/5G professionnel

Organisation, problématiques, mise en place et lancement commercial



Cas d’usage et projections

Migrations, nouveaux cas d’usage d’aujourd’hui et de demain

NAISSANCE DU BESOIN EN 2013

La voix
(ETSI TETRA / DECT)

Rapidité des appels,
Qualité audio
Sécurité , Robustesse terminaux
Garantie de disponibilité
Plan de numérotation privé

- Critique
- Mâture
- Renouvellement/obsolescence
- Pas de data

La data
(IEEE WIFI / 4G Publique)

Standardisation
Ouverture applicative
Mobilité
Digitalisation des activités
Personnalisation/Terminaux

- Disponible
- Fiabilité (technologie, fréquence)

Les services

Proximité et Adaptabilité
Disponibilité
Réactivité du support
Expérience des métiers
Pertinence des solutions

- Demande forte

Besoin d'une nouvelle technologie mobile de convergence pérenne

LTE 5G TCCA

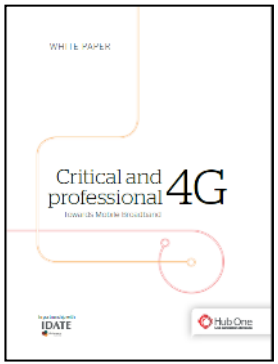
UN NOUVEAU CYCLE TECHNOLOGIQUE

- **3GPP**
- **Ecosystème**
- **Performances**

HISTORIQUE

2014
Expérimentation sur les bandes 400 et 700MHz

Livre blanc



2016
Expérimentation sur la bande 2,6GHz TDD



https://www.youtube.com/watch?v=iaiEyRRnGVE&feature=youtu.be

Janv. 2021
Obtention de 40MHz dans la bande 2,6GHz TDD

arcep

LE FIGARO



HISTORIQUE

Sept. 2021

Premières émissions



2022

Aéroport d'Orly en exploitation



2023

Aéroport de Roissy – CDG en exploitation



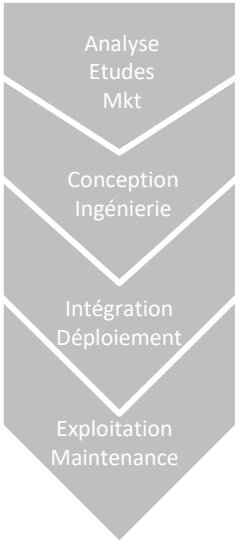
AGENDA



Déploiement d'un réseau privé 4G/5G professionnel

Organisation, problématiques, mise en place et lancement commercial

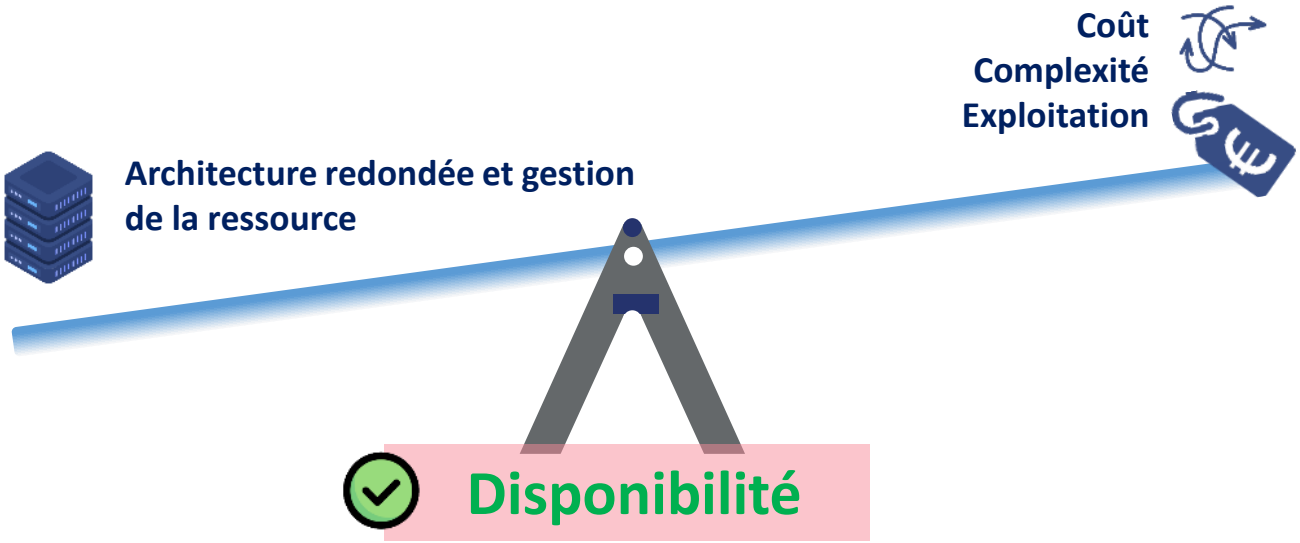
CARTOGRAPHIE DES COMPÉTENCES



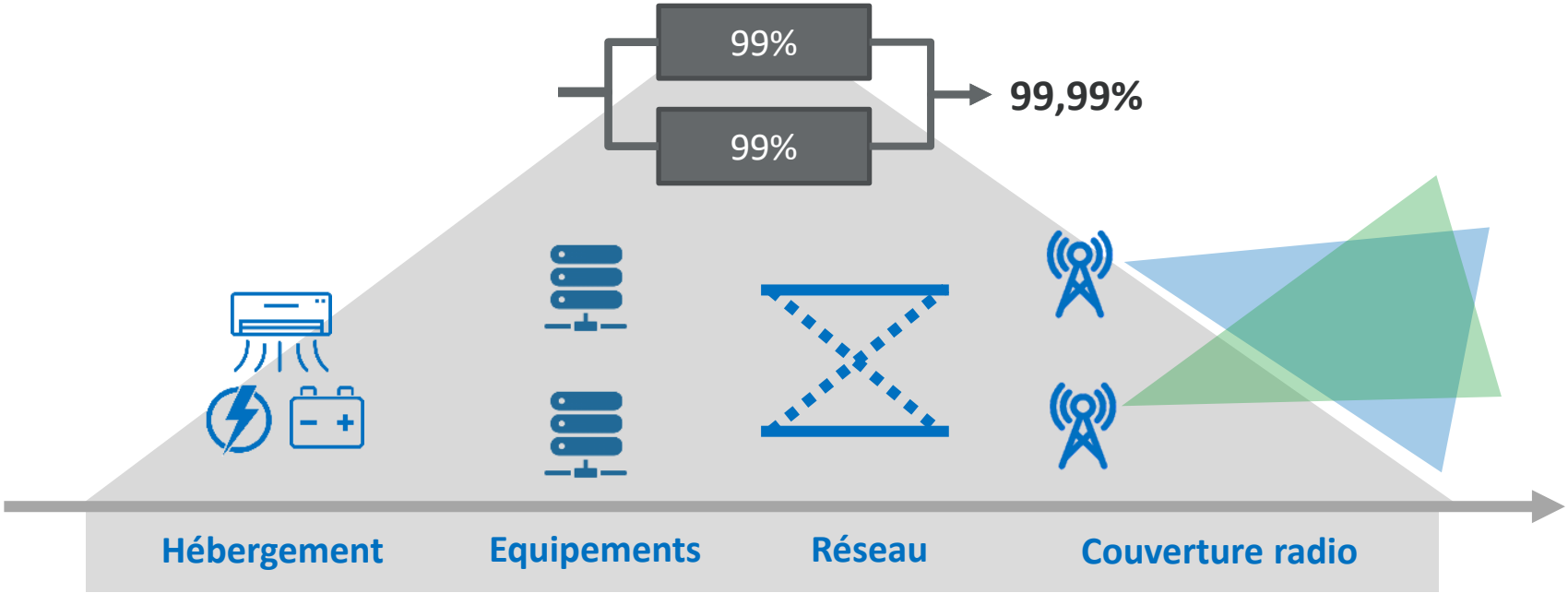
Réglementaire	ARCEP	ANSSI	RSSI	Interceptions		
Infrastructure	Système	Cœur	Réseau	Backhaul	RAN	Redondance Résilience
Plateforme de services	Data	VoLTE/IMS	OSS/BSS	Cyber	QoS	AS
Terminaux	SIM	Smartphones	Tablettes	Routeurs	OTA/MDM	
Applications métiers	MCPTT	APN	Vidéo	Capteurs	VPN	

➔ **Un réseau carrier class**

UN RÉSEAU 4/5G **CRITIQUE**



LA REDONDANCE SUR TOUTE LA CHAÎNE

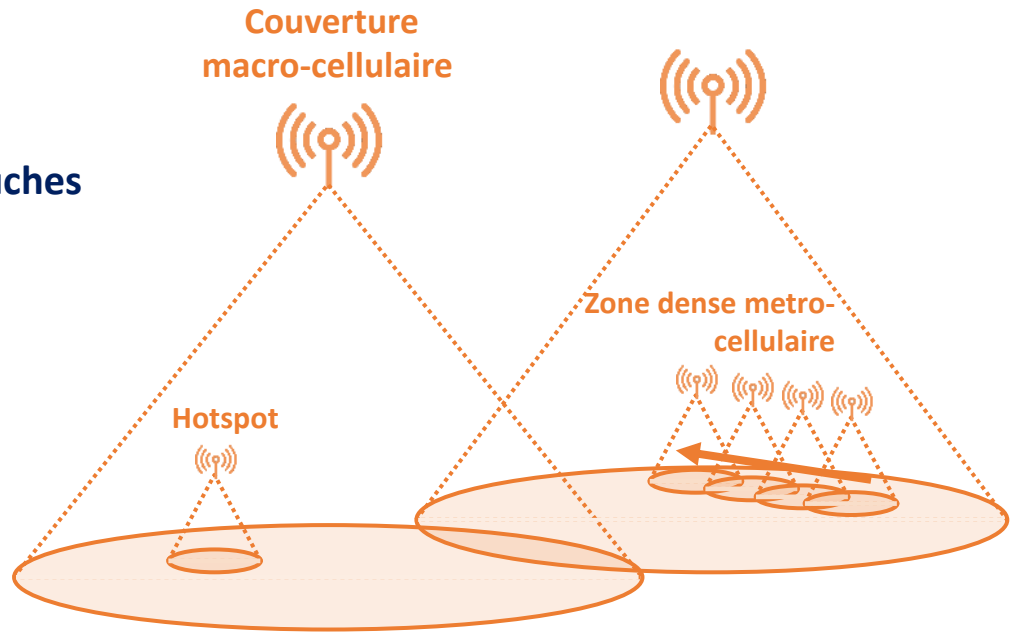


REDONDANCE DE LA COUVERTURE

Densification, planification & Hetnet

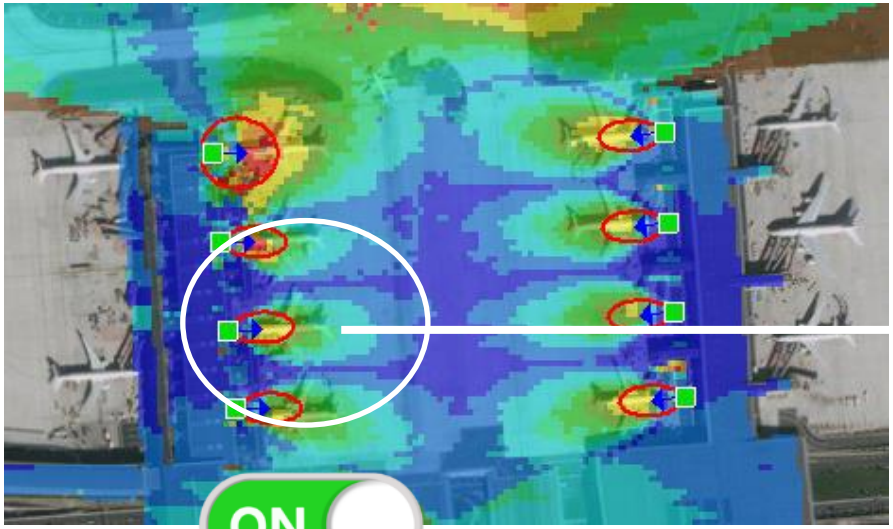
- Stratégie de couverture en **deux couches** macro/metro

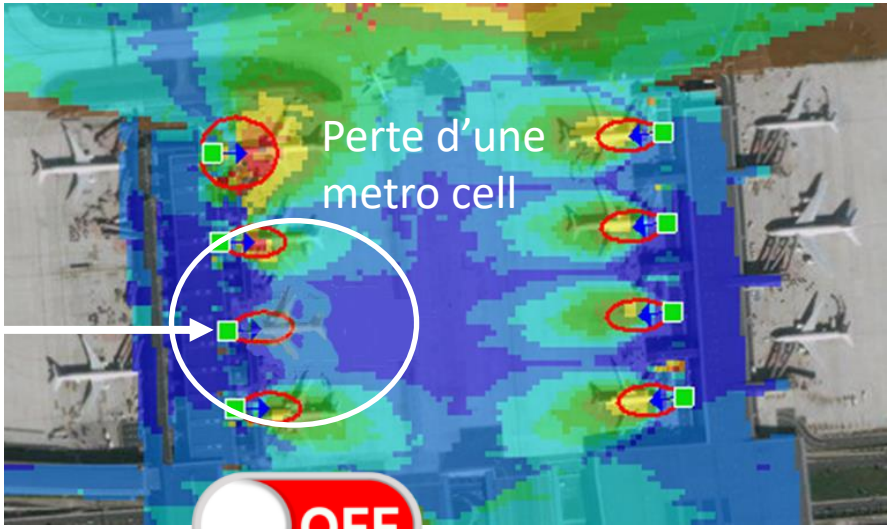
- Zones de densification homogène
- Hotspots ponctuels
- **Recouvrement de couverture** qui permet la redondance
- Planification en fréquence



CAS DES ZONES DENSES AVEC METRO CELL

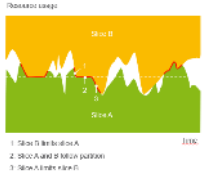
- Une architecture optimisée pour maximiser le débit et la disponibilité
- Le recouvrement offre la résilience
- Challenge dans la gestion des interférences



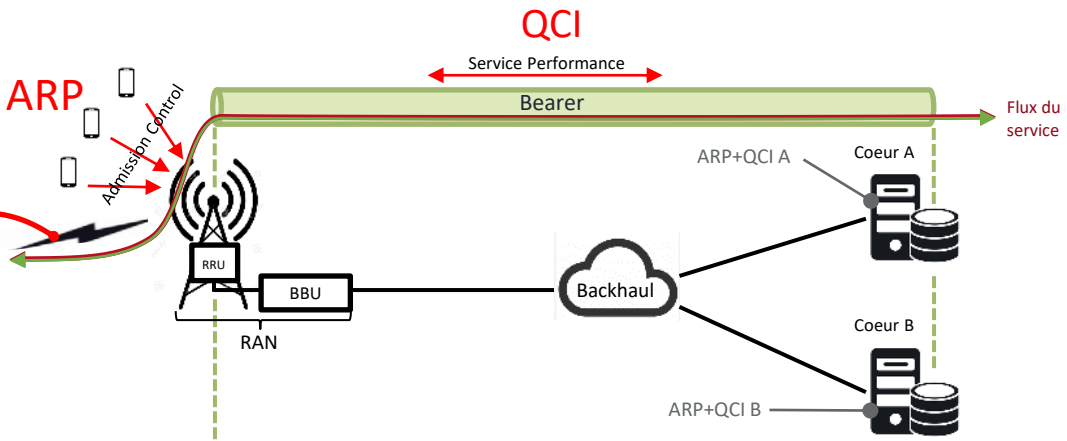


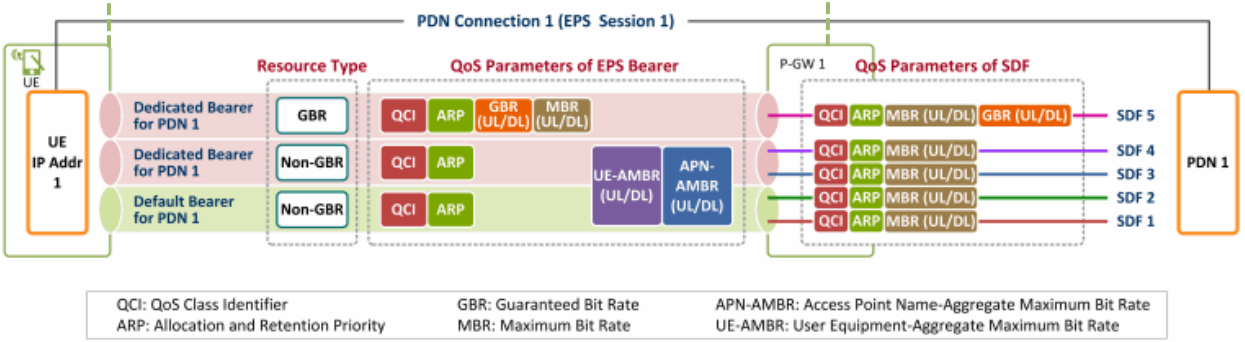
QOS DE BOUT EN BOUT

Spectrum monitoring + scheduling



Principes de la QoS en LTE





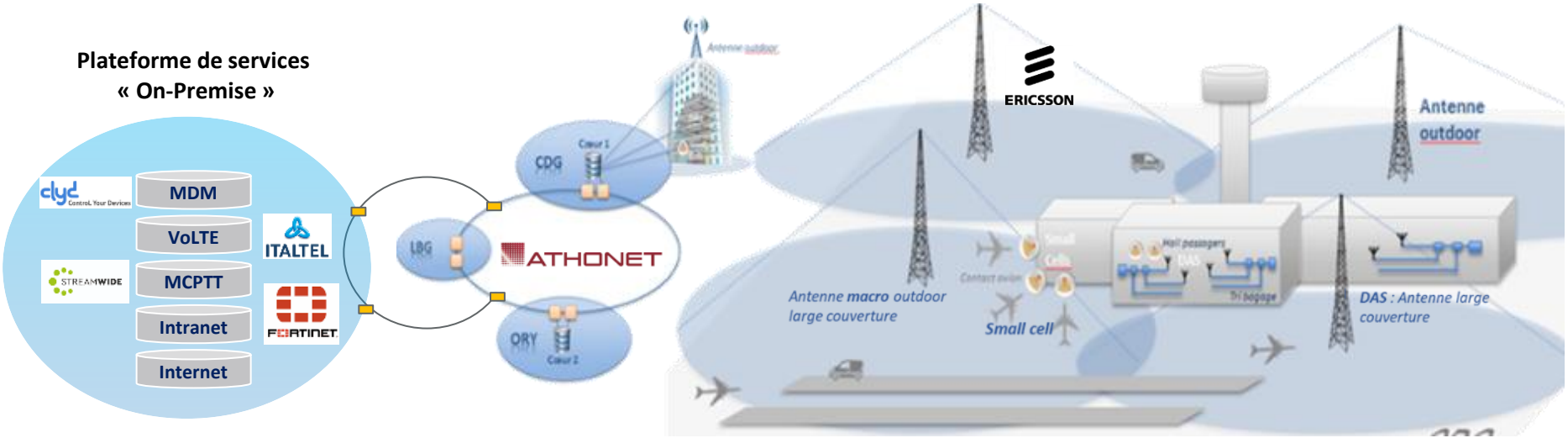
QCI: QoS Class Identifier
ARP: Allocation and Retention Priority
GBR: Guaranteed Bit Rate
MBR: Maximum Bit Rate
APN-AMBR: Access Point Name-Aggregate Maximum Bit Rate
UE-AMBR: User Equipment-Aggregate Maximum Bit Rate

GESTION DES TERMINAUX

- Qualification
- OS
- Durcis ou non
- Etanchéité Jusqu'à IP68
- Ergonomie native adaptée aux services MCPTT
- MDM managé par Hub One ou intégré dans solution entreprise cliente
- Autonomie longue durée
- Routeur embarqué
- Des accessoires adaptés (casque anti-bruit, chargeur 6 cases, chargeur socle, car kit simple, car kit complet, attache ceinture, Micro RSM bluetooth, Micro RSM filaire)
- Gestion des SIM



ARCHITECTURE 4G PRIVÉ ÉVOLUTIF 5G HUB ONE



Taux de disponibilité > 99.99% *(standard MNOs <99.9%)*

LE RÉSEAU MOBILE PRIVÉ HUB ONE

+15 000 SIM en service

55 km²	**21**	**70 Mbps**
Couverture Outdoor	Sites radios Macro	Débit moyen descendant constaté
1.8M m²	**99**	**14 Go**
Couverture Indoor	Metro Cells	Volume de données échangées chaque jour

Expérience JO



- **15 000 utilisateurs** provisionnés
- **Jusqu'à 8 000 utilisateurs** se sont connectés les jours de départs des athlètes
- **15 To de données** échangées sur 1 mois, soit l'équivalent de 1Go/utilisateur provisionné
- **100% de disponibilité** du service

1900 mouvements d'aéronefs chaque jour

+100 millions de passagers par an

Paris-Charles de Gaulle

1er hub mondial de la compagnie Air France

2ème aéroport le plus fréquenté d'Europe

3ème mondial offrant le plus grand nombre de places de stationnement pour aéronefs

AGENDA



Cas d’usage et projections

Migrations, nouveaux cas d’usage d’aujourd’hui et de demain

SIGNALER & GÉRER LES URGENCES & INCIDENTS









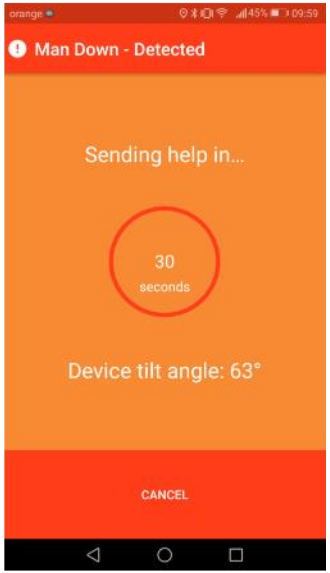
Avantages

- ✓ Couverture de l'ensemble du site ➔ accès aux applications assuré depuis l'ensemble du site.
- ✓ Un terminal unique, robuste, multimédia, ergonomique et adapté au contexte métier
- ✓ Priorisation des flux « Mission Critical »
- ✓ Localisation en temps réel des équipes
- ✓ Un réseau sécurisé dédié à haut niveau de sécurité & confidentialité
- ✓ Interopérabilité avec les réseaux historiques (ex : TETRA)
- ✓ Evolution des usages … vers plus de collaboratif : communication voix et vidéos, SMS, envoi de fichiers data, photos & vidéos, streaming vidéo

PROTÉGER LES TRAVAILLEURS ISOLÉS







Avantages

- ✓ Couverture de l'ensemble du site
- ✓ Possibilité d'envoyer un message d'urgence
- ✓ Notification d'une équipe d'un danger en cours
- ✓ Déclenchement automatique de messages d'alarme
- ✓ Géolocalisation

MTOM

Contrôle commande, automate de circulation sur les pistes





GÉOLOCALISATION VÉHICULES DE PISTE

Vision temps réel du trafic de piste (véhicules et aéronefs), anticollision





DÉNEIGEMENT DES PISTES



Flottes MCPTT, Groupes
Retours vidéo
Géolocalisation,
Hub One Map



Sécurité et optimisation
des opérations

TRAÇABILITÉ ET RÉCONCILIATION DES BAGAGES







Système de suivi des bagages en mobilité sur toute la chaîne en interconnexion avec les systèmes aéroportuaires et SI des Compagnies Aériennes

- **Respect de la réglementation sur la réconciliation** : 100% des bagages à bord correspondent à un passager ayant effectivement embarqué
- **Gain de temps / réduction des délais** pour localiser et décharger un bagage non « réconcilié »
- **Couverture « always on » et mobilité sur l'ensemble du périmètre** :
  - Outdoor
  - Indoor et indoor profond dans un milieu très métallique (trieur bagage)
  - A l'intérieur de la soute

AUTOMATISER LES PROCESSUS MÉTIERS



Exemple de processus sur de la maintenance

- ✓ Le client signale un équipement en panne
- ✓ Le dispatcher lance le processus « réparation » et l'affecte à un technicien de maintenance
- ✓ Le technicien arrive sur place et réalise – étape par étape son processus
- ✓ Chacune de ses démarches est horodatée et peuvent servir de preuve si besoin
- ✓ Son formulaire fait l'objet d'un rapport automatique transmis au dispatcher et au client.

SUPPORT À LA MAINTENANCE À DISTANCE







Avantages

- ✓ Usage vidéo Haut Débit
- ✓ Faible latence
- ✓ Interopérabilité avec les systèmes LMR existants
- ✓ Priorisation des flux MCPTT (vs. OTT)
- ✓ Couverture de l'ensemble du site ➔ accès aux applications assuré depuis l'ensemble du site

ACCÉLÉRER LA DIGITALISATION DES PROCESS

Outil collaboratif de jalonnage pour accélérer les opérations du turnaround et affiner la TOBT – Target Off Block Time



- **Collecte des données relatives à tous les process** de la touchée avion
- **Visibilité et traçabilité** des opérations en temps réel
- **Calculs automatiques du chemin critique**
- **Notifications, Alertes** en cas de retard ou d'incident
- **Interface connectée** à différents flux de données aéroportuaires
- **Communication** avec les autres acteurs de la touchée directement depuis l'interface

Avantages

- ✓ Accès aux applications assuré depuis l'ensemble du site (maîtrise de la couverture)
- ✓ Pas de déconnexion des applicatifs métiers en mobilité
- ✓ Sécurisation de l'accès aux applications métiers
- ✓ Latence réduite ⇔ Augmentation de l'efficacité opérationnelle
- ✓ Gestion des SLAs et de la QoS en fonction de la criticité du besoin

VIDÉOSURVEILLANCE

Système de CCTV mobile





Camera PTZ avec antenne de toit et GPS & Routeur durci embarqué

Vidéosurveillance





Quelques exemples

- Visualisation à distance, depuis un centre opérationnel, des opérations en cours en extérieur
- Système mobile de surveillance pour visualiser un point puis un autre
- Vidéo de meilleure qualité (HD, analyses de flux piétons ou véhicules, reconnaissance faciale pour contrôler l'accès ou détecter des comportements suspects)
- Géolocalisation du système en temps réel
- Accès sécurisé et « Always on » via un accès sur un réseau 4G/5G/professionnel

ACCÉLÉRER LA TRANSITION VERS LES OBJETS CONNECTÉS

Qualité de l'air



météo





Maîtrise des équipements

Vers le smart airport



Flux passagers, gestion énergie, détection de foule

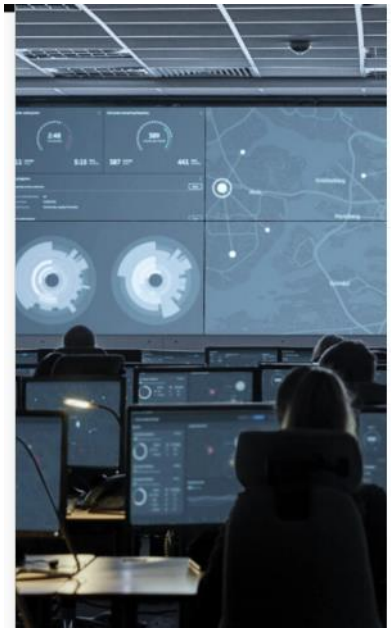
AGV/AMR POUR AMÉLIORER L'EFFICACITÉ OPÉRATIONNELLE



Gestion optimisée du fret ou des bagages dans les zones logistiques



OPTIMISER LA GESTION TECHNIQUE DU BÂTIMENT







Ils ont testé !

- Chez Lacroix Group, la production de certains composants nécessite des conditions très stricte (température et hydrométrie). Des équipements connectés permettent de suivre ces indicateurs en temps réel afin de garantir ces conditions et réduire la facture de consommation d'énergie.
- Chez Fii (Foxconn Industrial Internet) à Schenzen, un MCS (Management Control System) est implémenté et suit la consommation d'énergie via des capteurs IoT, permettant d'économiser 1,6 Millions$ par an.
- Un cas travaillé par Ericsson – résultat : 5% de réduction de facture d'énergie et 5% de réduction des rejets dus aux mauvaises conditions de production

CONCLUSION

De la PMR au RMP/PMN, il y a une marche à gravir

- Réseau Carrier Class, métiers, exploitation, investissements
- Pas focalisé sur la radio
- Différent de l'investissement du Wifi

Mais l'ecosystème du PMN évolue vite

- Activité forte en 5G, intérêt incontestable des constructeurs sur le PMN (MWC 2024)
- Développement des offres intégrées et simplifiées pour les plus petits réseaux
- Beaucoup d'acteurs alternatifs, open RAN
- Développement fort dans les autres pays d'Europe
- Une demande dans les secteurs de l'industrie
- Développement des offres opérées

La 4/5G privée investit le marché des réseaux de taille moyenne et plus modeste encore, surtout là où la digitalisation est prépondérante



Avez des questions ?

Francois.munerot@hubone.fr
www.hubone.fr