ORAXIO
Optimized Connectivity

RADIO COMS PRO ALLIANCE

Réseaux 4G/5G : évaluation de la performance et supervision

16 octobre 2025

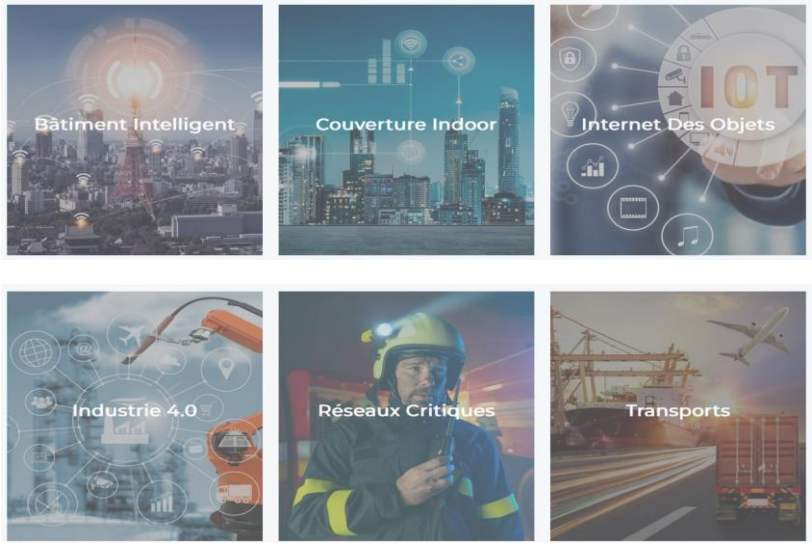
contact@oraxio.fr

www.oraxio.fr



Document confidentiel ORAXIO TS - Reproduction et communication interdite sans autorisation

ORAXIO Telecom Solutions



- Expert des Radiocommunications, Ingénieurs venant du terrain et de la PMR
- Services : études, audits, ingénierie, tests et validation de technologies, gestion de projet, …
- Secteurs : industrie, transport, énergie, logistique, mines, sécurité en France, Europe et Afrique
- Technologies : 5G, 4G-LTE, LTE-M, MCX (Mission Critical), FRMCS, DAS, UHF, TETRA, PMR, GSM-R, Wi-Fi, FH, LoRa, NB-IoT), interconnexions de réseaux

- Présent en amont des projets (études, ingénierie, etc.) puis en suivi de déploiement
- On voit le marché et le nombre d'études qui augmentent

- Tout type de taille de réseaux (gros réseaux multisites, gros sites logistiques et petits réseaux)
- Expériences sur les « petits » réseaux 4G/5G privés

- « Petits réseaux » : sites industriels, logistiques, loisirs, travaux/événementiels,
- Pouvant allier outdoor et indoor, 1 à 5 points hauts extérieurs, …

- Le marché arrive et la supervision de ces « petits » réseaux est un enjeu



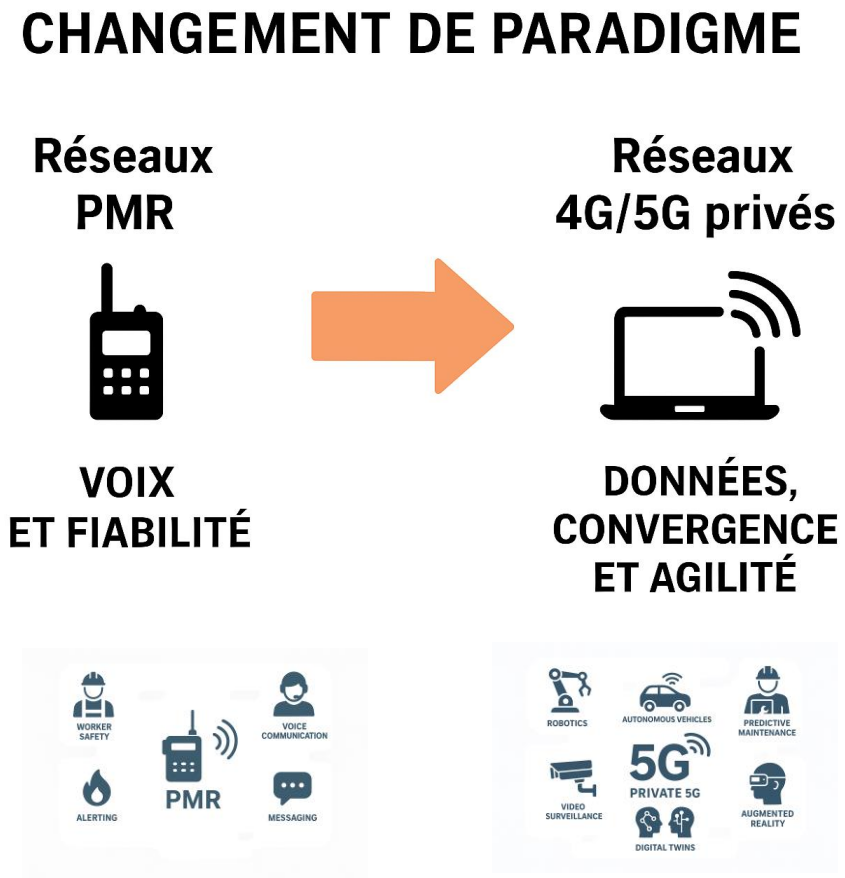
ORAXIO
Optimized Connectivity

contact@oraxio.fr I www.oraxio.fr

Un changement de paradigme

« voix et fiabilité » vs « données, convergence et agilité »

- Les cas d'usages ont évolué
  - On ne parle plus de voix mais principalement de données / data
  - Liés au Métier
  - Robots autonomes (AGV, AMR), surveillance vidéo, drones, industrie 4.0, etc.
- Les réseaux sont intégrés :
  - Le réseau est rarement isolé / dédié
  - On parle IT/SI, Cybersécurité
  - Standard 3GPP et multi fournisseurs
- Qualité de service
  - On passe de la gestion de priorité à une gestion de la QoS (et du slice) bien p avancée et complexe
- Les interlocuteurs ont changé :
  - Avant il y avait un Responsable Télécoms ou des Réseaux Radio
  - Aujourd'hui on parle à un DSI ou Directeur des Opérations
  - Il n'y a pas de schema, cela change d'un client à l'autre



Pourquoi la supervision
Disponibilité, Performances et Sécurité

- **Disponibilité :** Etat du réseau (en temps réel) et donc s'assurer de son bon fonctionnement (souvent un objectif supérieur à 99,9%)
  - ❑ État des équipements en temps réel (cœur, radio, serveurs, tec.)
  - ❑ Détecter rapidement des pannes ou anomalies
  - ❑ Minimiser le MTTR

- **Performances :** Analyser sa charge et son comportement en fonction de son utilisation (Dimensionnement réseau et Evolutions futures)
  - ❑ Débit, Latence, Jitter, Taux d'erreur (packet loss)
  - ❑ Utilisation du spectre et des ressources radio
  - ❑ S'assurer que chaque application dispose des ressources nécessaires

- **Sécurité**
  - ❑ Détecter les intrusions, comportements anormaux
  - ❑ Contrôler les accès
  - ❑ Surveiller les événements (SIEM)

Availability%	Downtime per year
90% ("one nine")	36.5 days
99% ("two nines")	3.65 days
99.9% ("three nines")	8.76 days
99.99% ("four nines")	52.56 minutes
99.999% ("five nines")	5.26 minutes

- ➢ **Réduire les pertes opérationnelles liées aux pannes**
- ➢ **Optimiser la rentabilité de l'outil « 5G »**
- ➢ **S'assurer de sa sécurité**

Comment réaliser la supervision
KPI et Dashboards

- **Qu'est-ce qu'un KPI :** une **mesure quantifiable (ou une métrique) qui permet d'évaluer l'efficacité, la qualité ou la performance du réseau par rapport à des objectifs précis**.
- Un KPI doit toujours être **mesurable, pertinent et aligné avec l'objectif du réseau**.

- **Pour faciliter l'exploitation et la prise de décision, les KPI sont présentés de manière visuelle et synthétique**

- **Dashboard (tableaux de bord):**
  - ❑ **Centraliser les métriques**
  - ❑ **Affichage en temps réel (courbes, camemberts, heatmaps, …)**
  - ❑ **Produire des rapports**
  - ❑ **Générer les alertes**



les KPI réseau mesurent la performance technique, mais les décideurs ou les métiers veulent comprendre l'impact sur leurs objectifs business ou opérationnels

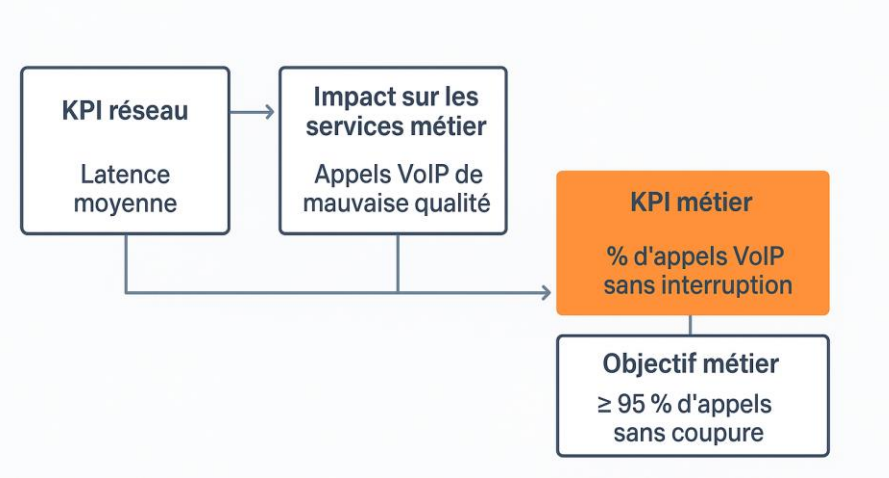
➢ **ENJEU : connecter la performance technique à la valeur métier**.

KPI technique et KPI métier

KPI techniques : mesurent la performance du réseau lui-même (latence, débit, taux d'erreur, disponibilité, utilisation de ressources, etc.)

KPI métiers : mesurent l'impact de la performance réseau sur le processus métier ou l'activité opérationnelle (productivité, sécurité, qualité de service client, temps de réponse opérationnel, etc.)

KPI Technique	KPI Métier
Latence Moyenne (ms)	% d'appels VoIP sans interruption
Débit moyen disponible par site radio (Mbps)	Nombre de flux vidéo de surveillance opérationnels simultanément
Taux de perte de paquets (%)	% de messages correctement transmis
Taux de congestion réseau (%)	% de processus métiers aboutit
Taux de perte de paquets (%)	% de disponibilité de l'appli métier



ENJEUX :

1) **De plus en plus de clients demandent des engagements de résultats (SLA) et il les demande sur les KPI métier**
2) **Les clients n'ont plus l'expertise interne Telecoms pour faire cette correspondance**

Exemple d'indicateurs techniques :
Le segment Cœur et Radio

RAN
→ Focus sur radio, couverture, latence et mobilité

- **RSRP / RSRQ / SINR** : qualité du signal reçu.
- **Throughput (DL/UL)** : débit descendant / montant.
- **PRB Utilization** : taux d'occupation des ressources radio.
- **Handover Success Rate** : taux de réussite des transferts entre cellules.
- **Call Setup Success Rate (CSSR)** : taux de succès d'établissement de session.
- **Disponibilité gNB** : taux de disponibilité du gNodeB

COEUR
→ Focus sur sessions, débit, latence end-to-end, slices, stabilité et capacité

- **Latency (E2E delay)** : délai aller-retour moyen.
- **Packet Loss Rate** : taux de perte de paquets.
- **Session Retention / Drop Rate** : taux de coupure de sessions.
- **Attach Success Rate** : taux de succès d'enregistrement des UEs.

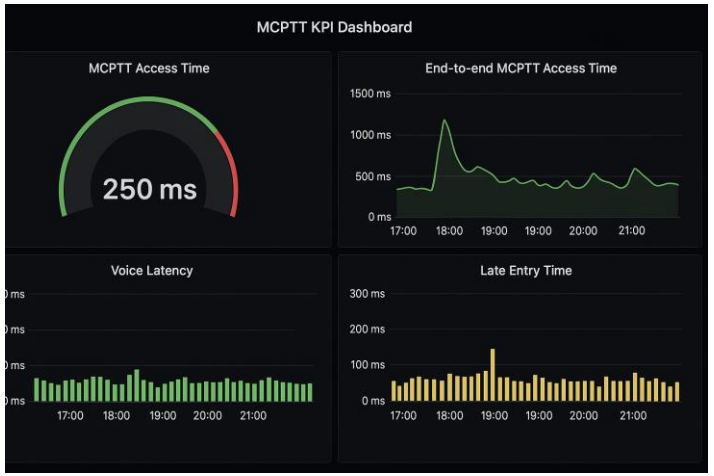
APPLICATIONS

CYBER

- **Taux d'échec d'authentification**.
- **Nombre d'accès non authorisé bloqués**.
- **Nombre d'échecs de vérification d'intégrité**
- **Nombre de vulnérabilités critiques non corrigées**
- **Taux de cartes SIM compromises**
- **Disponibilité de tunnels sécurisés**

Exemple d’indicateurs techniques :
La couche applicative

- Les KPI définit dans 3GPP – exemple du MCX :
  - KPI 1 : Temps d'accès MCPTT (délai entre l'appui sur le bouton PTT et la réception du signal d'autorisation pour parler)
  - KPI 2 : Temps d'accès MCPTT de bout en bout (Inclut le temps nécessaire pour établir l'appel ou rejoindre le groupe, en plus du KPI 1)
  - KPI 3 : Latence de la bouche à l'oreille (délai entre le début de la transmission audio et la réception de l'audio par le récepteur)
  - KPI 4 : Temps d'entrée tardive de l'appel (délai entre le moment où un utilisateur rejoint un appel de groupe et le moment où il commence à entendre l'audio)



- Applis over the top / métiers
  - Souvent Non standardisé, différents types de KPI en fonction des métiers
  - Certaines donnent accès à des KPI vis des interfaces
  - Pour la majorité, il faut les mesurer soi-même

ENJEUX :

1) **Pour faire des KPI métiers il peut être nécessaire d’aller piocher des infos à différents endroits et d’associer des KPI techniques**
2) **Comment collecter ces données**

Outils : comment collecter les données et indicateurs

SNMP (Simple Network Management Protocol)

- Utilisé pour récupérer des données sur les équipements réseau.
- Les gNodeB, switchs, routeurs, et serveurs 5G supportent en général SNMP.
- Il faut configurer l'outil de supervision pour interroger ces équipements.

Logs & Traces

- Intégrer les logs dans l'outil de supervision (type syslog).
- Utiliser des moteurs d'indexation (comme Elasticsearch) dans l'outil de supervision

Sondes Actives

- Appliances / logiciels disséminés dans le réseau,
- approche proactive et génératrice de trafic (génère du traffic de test afin de mesurer les performances réelles)
- Particulièrement pour la QoE ou valider des SLA
-

API REST

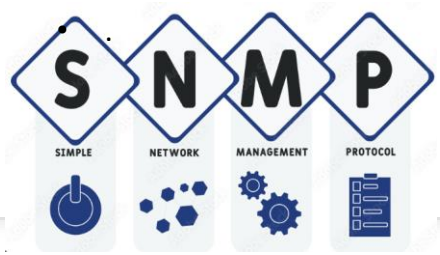
- Les éléments 5G modernes exposent des API REST
- Il y'a des KPI prédéfinis dans les différents éléments réseaux 3GPP
- Développer des scripts ou utiliser des plugins pour collecter ces données.

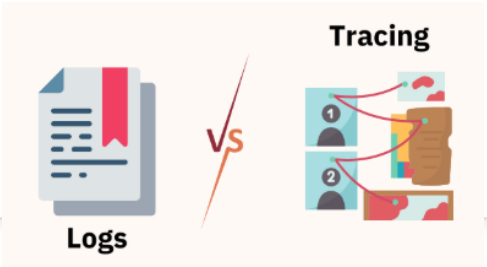
Sondes Passives :

- Appliances / logiciels disséminés dans le réseau,
- Analyse du control plane

Tests et Mesures Terrains :

- Génération de scénarios de trafic
- Walktests ou fixes

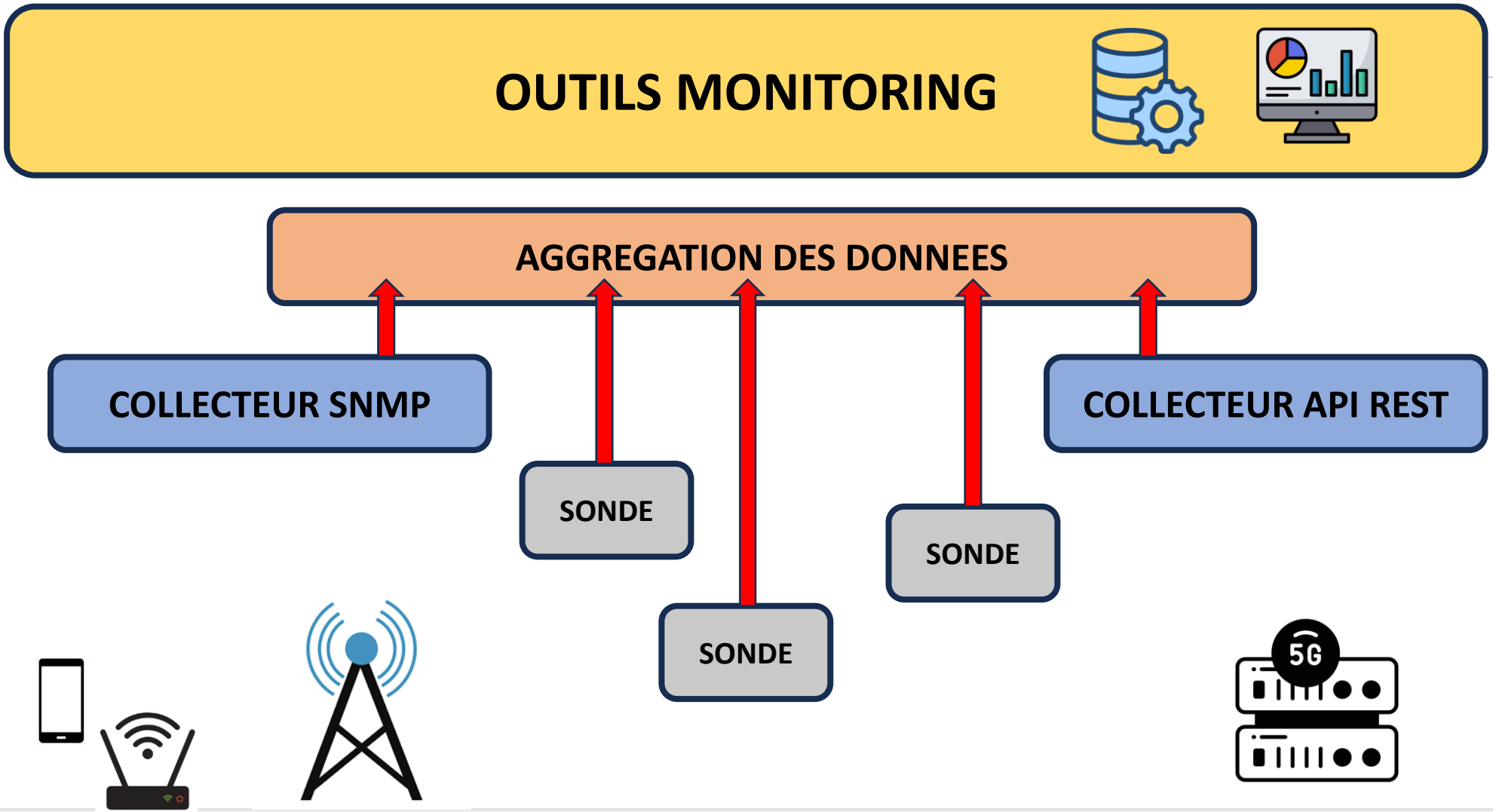






{ REST:API }

Outils : comment collecter les données et indicateurs



Outils : quels outils pour quels réseaux

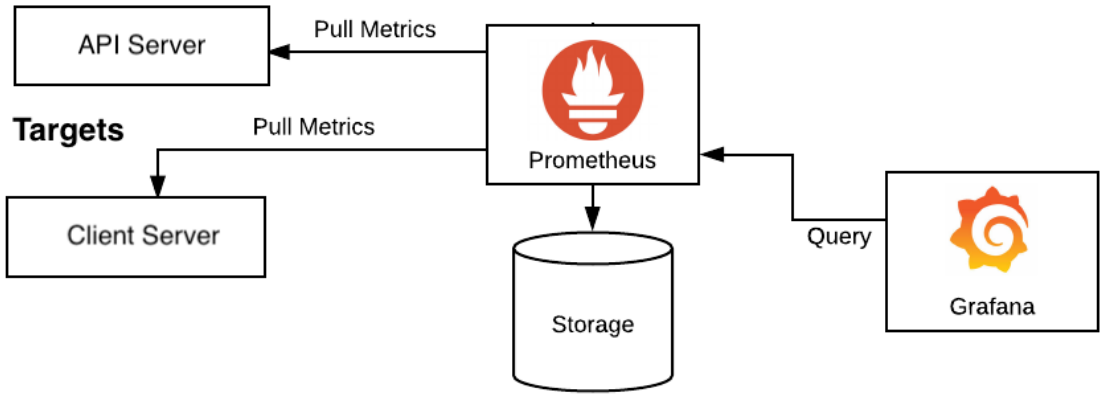
- NMS (Network Management System) au sens 3GPP : **superviser, configurer, contrôler et optimiser** les éléments du réseau
- Le NMS fait depuis la release 15 partie d'un ensemble plus large SMO (Service Management and Orchestration), défini par la 3GPP TS 28.533.
- Il collecte des données depuis tous les équipements, les corrèle et fournit une vision globale et en temps réel de l'état du réseau.

ENJEU :
Les équipementiers ont chacun leur propre NMS … il est parfois difficile de centraliser les données … il faut se connecter à plusieurs outils

Outils commerciaux
- Lié au fournisseur de l'équipement (cœur, RAN, etc.)

Outils open source
- Génréiques : Prometheus (collecteurs), Centreon, Grafana (dashboards), Zabbix (solution complète), etc.)
- OPen5GS, OAI, SRS, etc. (API REST, interfaces, etc.) mais compliqué à mettre en œuvre

Outils métiers sur mesure
- Lié au fournisseur de l'équipement (cœur, RAN, etc.)



Comment faire du monitoring à 20k€-30k€

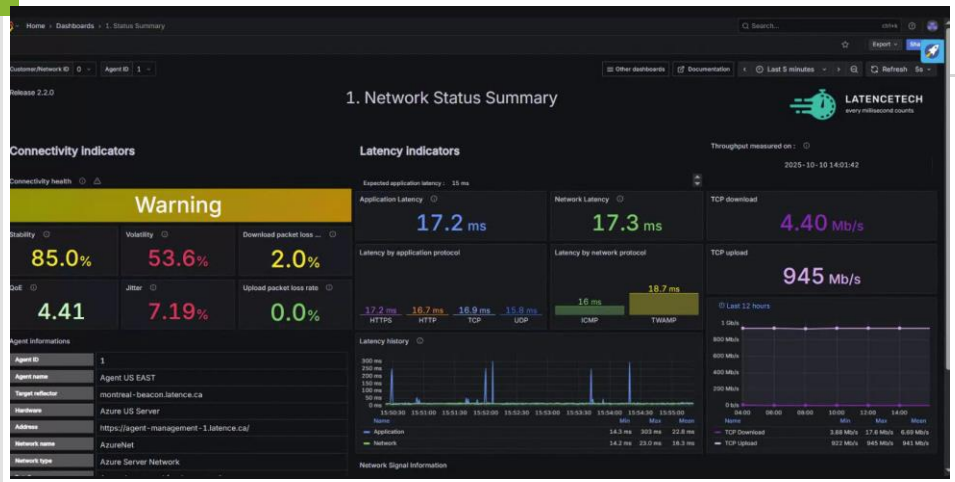
La supervision est perçue comme un poste de coûts (et encore plus sur les petits réseaux)

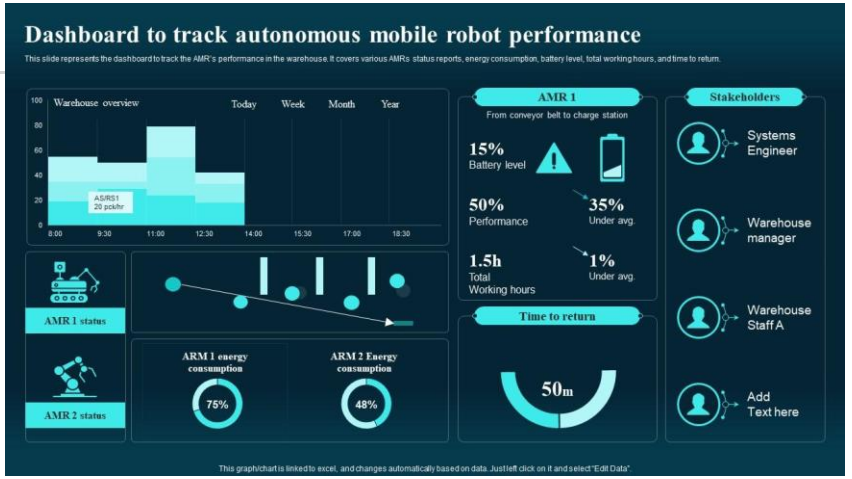
=> Quel budget acceptable et comment l'atteindre?

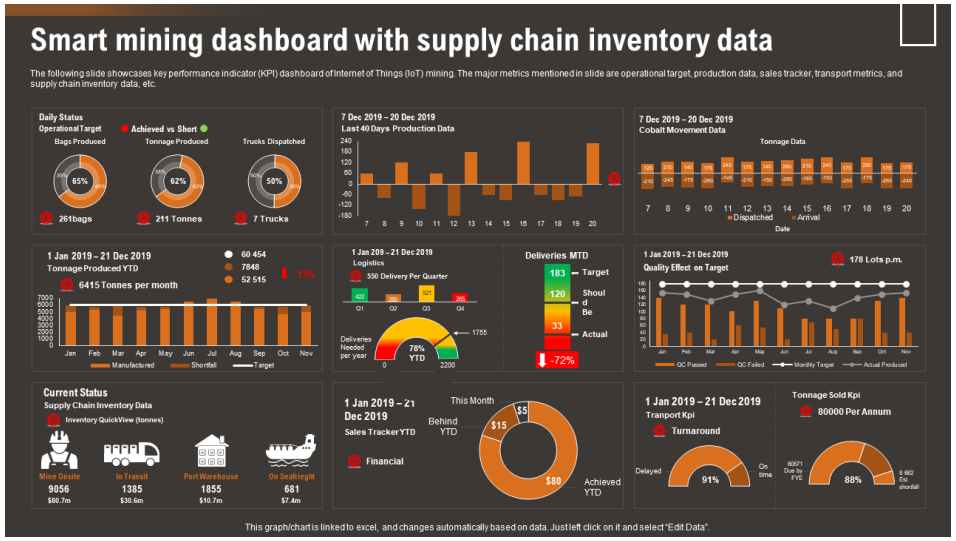
3 Approche pour ce budget :

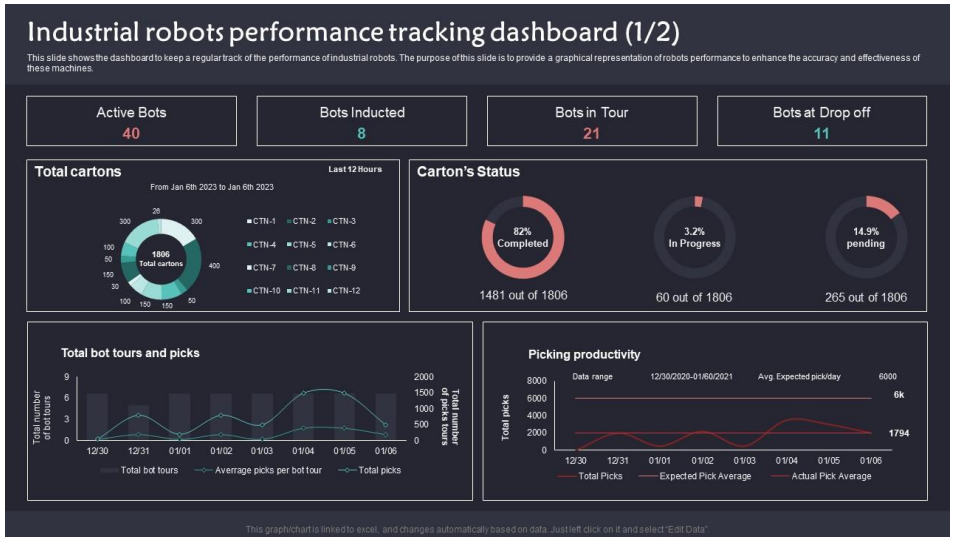
1) Un développement simple
   a) Gérer avec ce que le système fournit (API, SNMP, etc.), pas d'actifs / sondes
   b) Utiliser des informations simples (ex : niveau de champs et position GPS du modem)
   c) développer des visuels simples sur de l'open source
   d) Avantages : beaucoup de sociétés peuvent le faire (voire parfois le client lui-même) et c'est complètement sur mesure
2) Renvoyer les informations vers l'outil du client
   a) Beaucoup de clients ont déjà Centreon ou Netscout pour leur IT
   b) Ils peuvent prendre à leur charge d'intégrer les KPI et de centraliser
   c) On vend un accompagnement
3) Utiliser une plateforme multi clients (NOC partagé)
   a) Plusieurs sociétés proposent déjà cette offre et d'autres plus petites arrivent sur le marché
   b) Fonctionne par des souscriptions annuelles en fonction du nombre d'éléments réseaux et/ou agents
   c) As A Service / Service Managé

Exemples : dashboard









En synthèse

Sur des petits réseaux,

- **se limiter à du monitoring simple et ne pas être capable de faire d'advanced trouble shooting**
- **Préférer des procédures rapides à actionner**
- **L'Outil doit être à la hauteur de la compétence et de l'appétence du client**
- **Réussir à définir une balance TCO vs criticité (et risques de pertes) pour le client**
- **Nous sommes des experts Télécoms/Radio, les clients sont les experts métiers**



Parlons de votre Projet - contact@oraxio.fr !