RADIO COMS PRO ALLIANCE

ORAXIO
Optimized Connectivity

JOURNÉE

Réseaux radio professionnels : réussir la convergence PMR, 4G/5G et IP



SPEAKER

Nicolas Hauswald

Président
ORAXIO Telecom Solutions

Des réseaux plus sûrs
pour un monde en mouvement



Push-to-Talk, MCPTT, MCX

Du PTT aux services broadband : usages, enjeux et trajectoires

15 OCTOBRE 2026

Espace Saint Germain
Paris 7e

RADIO COMS PRO ALLIANCE

INTRODUCTION

Du PTT au MCX

Le voyage pour passer du geste au service — en introduction aux débats de cet après-midi sur l'hybridation.



LE CONSTAT

> **Le PTT critique change d'ère**

1. **Définitions**
   PTT, PoC, MCPTT, MCX.
2. **Contexte**
   L'histoire du PTT et la genèse du MCX.
3. **3GPP**
   Dix ans de releases et de Releases et de Plugtests
4. **MCX et enjeux**
   IWF, hybridation, gouvernance, modèle économique.
5. **Usages**
   PMR, PTToC ou MCX ?

1 · DÉFINITIONS

80 ans de Push-to-Talk : deux mondes qui se rejoignent

La radio professionnelle et le cellulaire ont évolué en parallèle… jusqu'à ce que le 3GPP adopte le PTT critique.





1G · voix analogique

2G · GSM : voix, SMS

3GPP créé en 1998 → **3G** · internet mobile

4G · LTE : vidéo, applis

5G · industrie, capteurs

6G · IA native

LA RADIO PROFESSIONNELLE · PMR

Pendant 70 ans, deux mondes parallèles…

… qui se rejoignent en 2016
MCPTT (R13) → MCX (R14) → MC sur 5G · FRMCS · RRF

1937
« Packset » de Donald Hings (Canada)

1941
Handie-Talkie Motorola

1950–1980
Radio analogique : taxis, pompiers, chantiers

1988
MPT 1327 : réseaux partagés

1989
P25 (USA), Tetrapol (France)

1995
TETRA normalisé par l'ETSI

2005
DMR (ETSI)

2012
FirstNet : le broadband critique

TETRA, DMR toujours en service
coexistence → hybridation

1940 · 1960 · 1980 ≈ · 1990 · 2000 · 2010 · 2020 · 2030

Le geste n'a pas changé depuis 1937 : on appuie, on parle, on relâche.

Ce qui change, c'est le réseau derrière le bouton.



1 · DÉFINITIONS

Ce que le PTT professionnel garantit

Ce que les utilisateurs critiques ne négocieront jamais.

1 Voix de groupe

Un appui, toute l'équipe entend. Le groupe est l'unité de travail, pas l'individu.

2 Établissement ≤ 300 ms

Parler sans attendre — c'est aussi la cible 3GPP pour MCPTT.

3 Priorité et préemption

Appel d'urgence, superviseur, dispatcher : les plus critiques passent d'abord.

4 Mode direct

Terminal à terminal, sans infrastructure, quand le réseau manque.

5 Robustesse

Réseau dédié, secours énergie, modes dégradés, couverture maîtrisée.

6 Terminaux durcis

Gros bouton PTT, audio puissant, IP65+, ATEX, autonomie d'une journée.

RÉSEAUX À RESSOURCES PARTAGÉES (TRUNKING, 3RP)

TETRA *ETSI · années 1990*	Sécurité publique, transport, énergie. Mode direct, ISI. Nouveaux chiffrements TEA5–7 (2022).
MPT1327 *Analogique · 1988*	Réseaux partagés analogiques : taxis, transport, exploitation. En France : 3RP. Encore en service.
DMR *ETSI · 2005*	Industrie, sites, collectivités. Simple, économique. Tier III à ressources partagées.

RÉSEAUX CONVENTIONNELS (UN CANAL PAR GROUPE)

DMR *ETSI · 2005*	Industrie, sites, collectivités. Simple, économique. Tier II conventionnel
446MHz walkie talkie *Sans licence*	Chantiers légers, événementiel. 0,5 W, aucun engagement de service.

1 · DÉFINITIONS

Abus de langage : remettons les mots à leur place

« PTT » désigne un geste, pas une technologie. Tout le reste en découle.

PTT

Push-To-Talk

Le geste : appuyer pour parler, à l'alternat.

RÉSEAU

Toutes technologies : PMR, cellulaire, applis

GARANTIES

Aucune en soi

PoC

PTT over Cellular normalisé

Norme OMA (2005–2006) sur cœur IMS, service opérateur. Peu déployée.

RÉSEAU

Réseau mobile public

GARANTIES

Celles du réseau public : pas de priorité

PTToC

aussi appelé « PoC » sur le marché

Applis et « radios PoC » pro, souvent propriétaires. PoC et PTToC y sont synonymes.

RÉSEAU

Réseaux publics 4G/5G, Wi-Fi

GARANTIES

Dépend de l'opérateur et de l'appli

MCPTT

Mission Critical PTT

3GPP, Release 13 (2016). TS 22.179 / 23.379.

RÉSEAU

Réseau 3GPP public ou privé, QoS dédiée

GARANTIES

Priorité, préemption, urgence, chiffrement

MCX

Mission Critical Services

MCPTT + MCData + MCVideo sur un socle commun (TS 23.280).

RÉSEAU

Réseau 3GPP public, privé ou hybride

GARANTIES

Celles de MCPTT, étendues à la donnée et la vidéo

BEST EFFORT — *garanties croissantes* — MISSION CRITICAL

2 · CONTEXTE

Pourquoi maintenant ? Quatre forces convergent

01 Fin de vie du legacy

- **TETRA** et **GSM-R** obsolète à l'horizon **2035** : convergence FRMCS **2028–2035** (SNCF Réseau).
- Réseaux historiques de sécurité publique remplacés par le **RRF** : déploiement **2026–2028**, ~300 000 utilisateurs visés.

02 Interopérabilité

- **New York, 2001** : radios incompatibles entre police et pompiers.
- Les organisations doivent se parler entre elles, entre réseaux et entre pays.

03 Nouveaux usages / vidéo

- Données, vidéo, géolocalisation, capteurs, caméras-piétons, drones.
- Impossible à porter en bande étroite (quelques kbit/s).

04 L'écosystème 3GPP

- Économies d'échelle des smartphones et des réseaux 4G/5G.
- Une roadmap continue depuis **2016**, une release tous les 18–24 mois.

Enjeu central : **migrer à temps — avant que le legacy ne s'éteigne et ne laisse les utilisateurs sans solution.**

Trois histoires qui ont façonné la trajectoire

NEW YORK

2001

- **2001** — Radios incompatibles : l'alerte d'effondrement n'atteint pas les pompiers dans les tours.
- **2004** — La Commission du 11-Septembre pointe le défaut d'interopérabilité.
- **2012** — Création de FirstNet, réseau broadband dédié aux secours.
- **2026** — 8,4 M de connexions, 31 900 agences ; MCX + IWF vers les radios existantes.

L'interopérabilité est une exigence vitale.

CORÉE DU SUD

2014 → 2022



Photo : naufrage du Sewol (2014)

- **2014** — Naufrage du Sewol : 304 morts, coordination défaillante entre agences.
- **2021** — Safe-Net, réseau PS-LTE national : 1,06 Md$, 8 agences.
- **2022** — Itaewon : premier échange inter-agences sur Safe-Net 86 min après le premier signalement de décès.

Le réseau était là. Les procédures, non.

ALLEMAGNE

23 juin 2026



Photo : gare de triage allemande

- **22h30** — Panne nationale du GSM-R après une intervention logicielle.
- **2h20** — Tout le trafic ferroviaire arrêté, conducteurs privés de radio sol-train.
- **J+n** — Retards de fret pendant plusieurs jours. Même technologie qu'en France.

La couche critique est un point unique de défaillance.

RADIO COMS PRO ALLIANCE

ORAXIO Optimized Connectivity

2 · CONTEXTE

Le besoin MCX vient du terrain

Une boucle structurée entre utilisateurs finaux et normalisateurs.





Utilisateurs

Sécurité publique, rail, énergie, transport, industrie

→

Associations d'utilisateurs

TCCA (CCBG), NPSTC (États-Unis), PSCE (Europe), UIC (rail), EUTC (énergie). La TCCA est Market Representation Partner du 3GPP.

↓ *work items*

3GPP SA1 · SA6 · SA3

Exigences, architecture applicative MCX, sécurité

←

Industriels et tests

Implémentations, ETSI MCX Plugtests, premiers déploiements

↑ *retours terrain*

↻

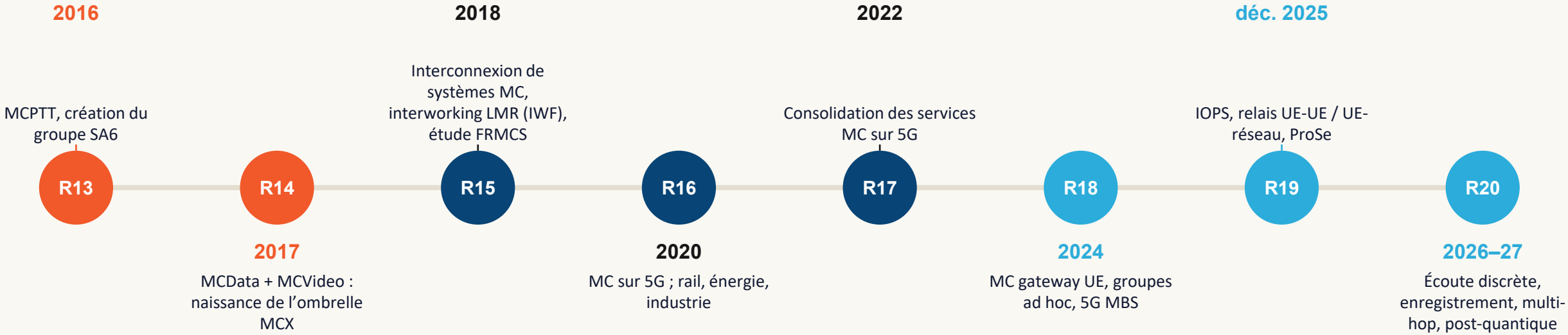
QUI POUSSE ?

- **FirstNet Authority** (États-Unis)
- **Programmes nationaux** européens (RRF en France…)
- **UIC** pour le ferroviaire (FRMCS)
- **Industriels et intégrateurs** qui testent l'interopérabilité

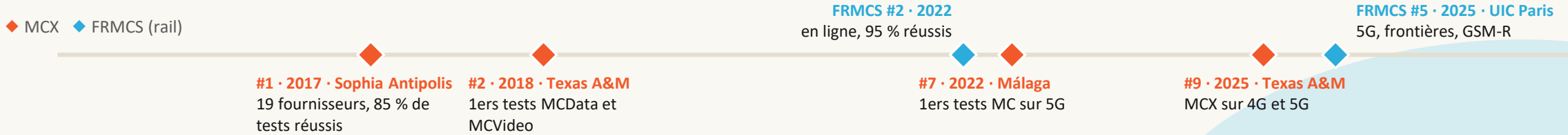
La norme MCX n'est pas descendue des opérateurs télécoms : **elle a été écrite avec ses utilisateurs.**

De MCPTT à MCX : dix ans de releases

Une release tous les 18–24 mois depuis 2016 — et des Plugtests pour éprouver chaque étape.



ETSI PLUGTESTS



Le broadband ne remplace pas la voix : il ajoute des services

MCPTT
La voix · l'héritage de la PMR

- Appels de groupe et individuels
- Urgence, priorité, préemption
- Écoute d'ambiance, appel discret
- Mode hors réseau

MCData
La donnée · l'apport du broadband

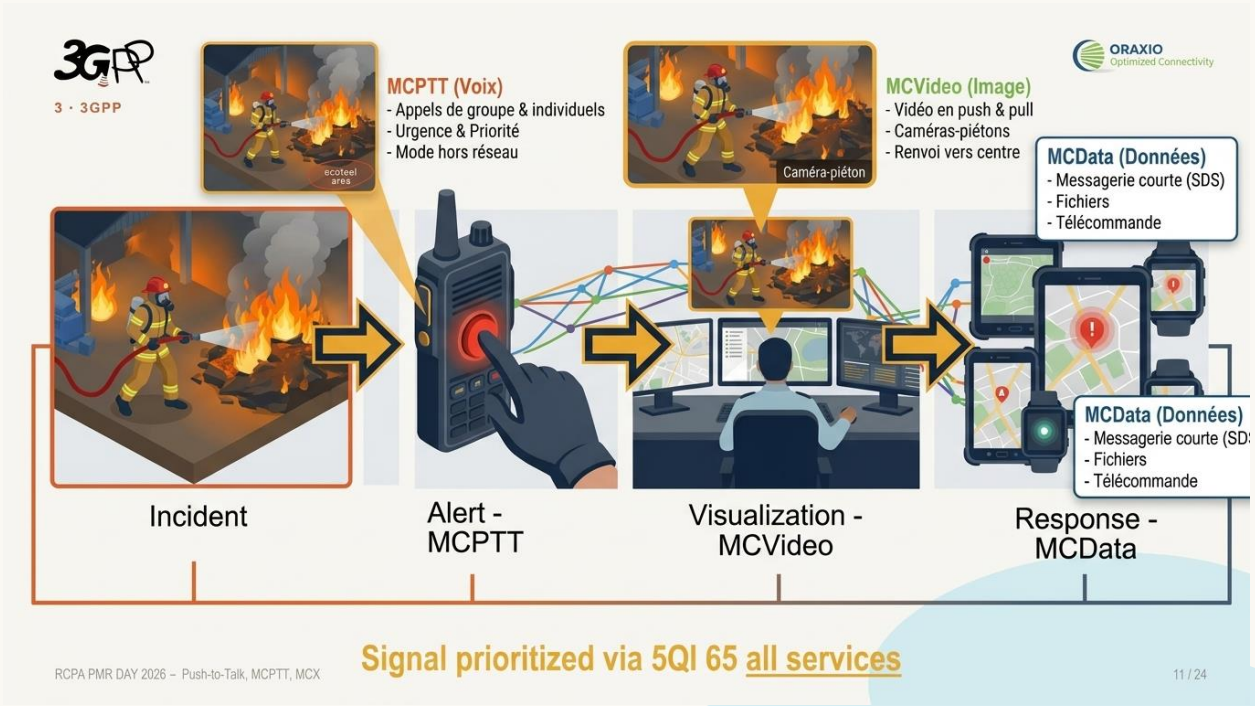
- Messagerie courte (SDS)
- Transfert et diffusion de fichiers
- Connectivité IP sécurisée
- Télécommande, données terrain

MCVideo
L'image · l'apport du broadband

- Vidéo en push et en pull
- Caméras-piétons, véhicules, drones
- Renvoi vers le centre de commandement
- Contrôle à distance de caméra

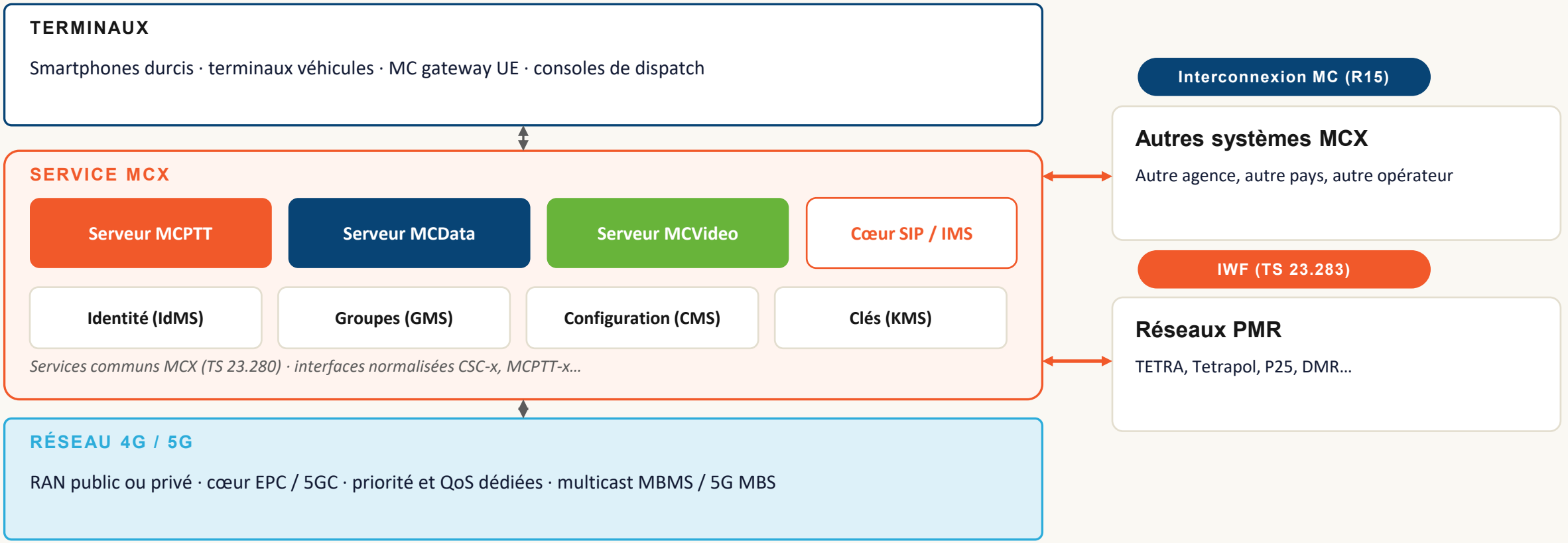
Socle commun MCX (TS 23.280) : identité, groupes, configuration, localisation, sécurité, interconnexion

Réseau 4G/5G public, privé ou hybride : priorité, QoS dédiée, multicast (MBMS, 5G MBS)



3 · 3GPP

Architecture MCX : trois couches, des interfaces normalisées



Certification MCX : de la norme 3GPP au produit certifié GCF

Conforme à la norme ne veut pas dire interopérable : un escalier en trois marches.

CERTIFIÉ
GCF · TCCA

3GPP
› Exigences et architecture : SA1, SA6, SA3
› Tests de conformité : série TS 36.579
› Socle : Releases 14 et 15

1 SPÉCIFIER
→ *conforme*

ETSI Plugtests
› Interopérabilité multi-fournisseurs, depuis 2017
› Clients, serveurs et réseaux de constructeurs différents
› Retours vers le 3GPP

2 VALIDER
→ *interopérable*

GCF – TCCA
› Programme de certification MCS activé en 2024
› Conformité 3GPP obligatoire + essais terrain
› Un label lisible pour l'acheteur

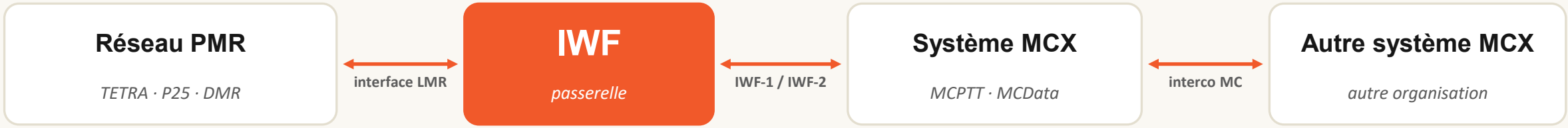
3 CERTIFIER
→ *certifié*

GCF™ Global Certification Forum
Recognised Test Organisation

4 · MCX ET ENJEUX

L'IWF, cette passerelle dont tout le monde parle

Interworking Function : ce qui permet à un utilisateur MCX et à un utilisateur TETRA de se parler.



TROIS PONTS À NE PAS CONFONDRE

ISI TETRA ↔ TETRA
ETSI EN 300 392-3. 1er lien entre deux réseaux nationaux : Rakel (SE) ↔ Nødnett (NO), nov. 2016.

IWF PMR ↔ MCX
3GPP TS 23.283 (Release 15). La brique de base de l'hybridation.

Interco MC MCX ↔ MCX
3GPP Release 15. Entre agences, pays ou opérateurs différents.

CE QUE FAIT L'IWF

Signalisation
traduit le contrôle d'appel TETRA ↔ SIP

Voix
transcode ACELP TETRA ↔ codecs 3GPP

Identités
ISSI / GSSI ↔ identités et groupes MCX

Parole
droit de parole, urgence, préemption

Sécurité
déchiffre et rechiffre : point de confiance

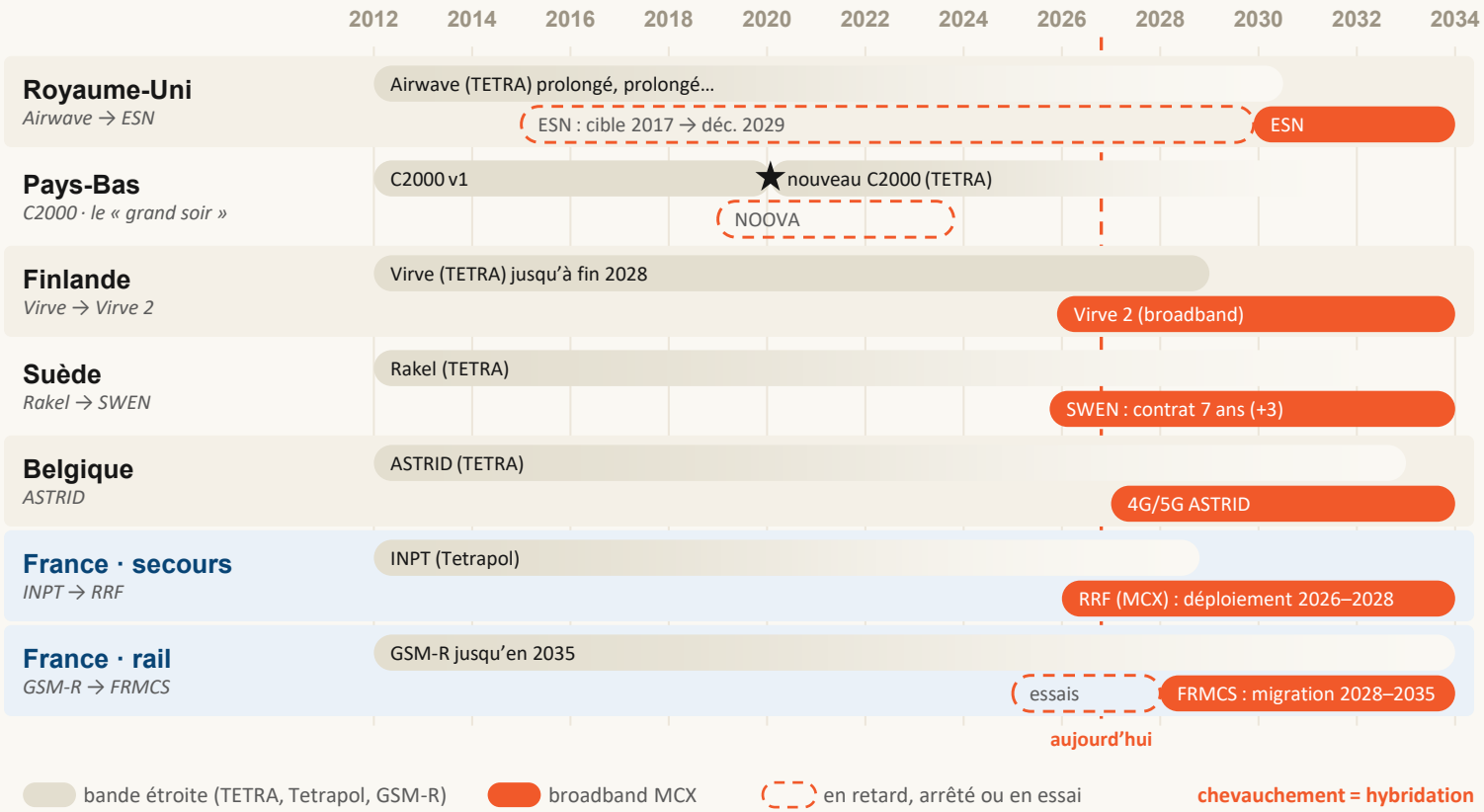
CE QU'ELLE NE FAIT PAS

- **Inventer une fonction absente**
  on reste au plus petit dénominateur commun
- **Envoyer la vidéo à un TETRA**
  MCVideo s'arrête à la passerelle
- **Être gratuite**
  latence, exploitation, chiffrement E2E interrompu

Exemples : **FirstNet Fusion** (AT&T, 2026) — MCPTT + IWF vers la LMR · **Suède** (2025) — migration de Rakel avec interfonctionnement TETRA ↔ MCX

Pas de grand soir : pourquoi l'hybridation prend 10 à 15 ans

Ce que montrent les grands programmes européens… et la France.



POURQUOI C'EST LONG

Terminaux ATEX, mode direct, autonomie : l'offre MCX rattrape la radio.

Couverture parité avec la PMR en indoor, tunnels, zones rurales.

Maturité MCX certifié, IWF, interopérabilité multi-constructeurs.

Contrats et budgets réseaux amortis, contrats de 7 à 10 ans.

Humain procédures, formation, confiance des utilisateurs.

« Nous basculerons quand nos utilisateurs seront prêts, pas l'inverse. »

— MSB, Suède, 2025

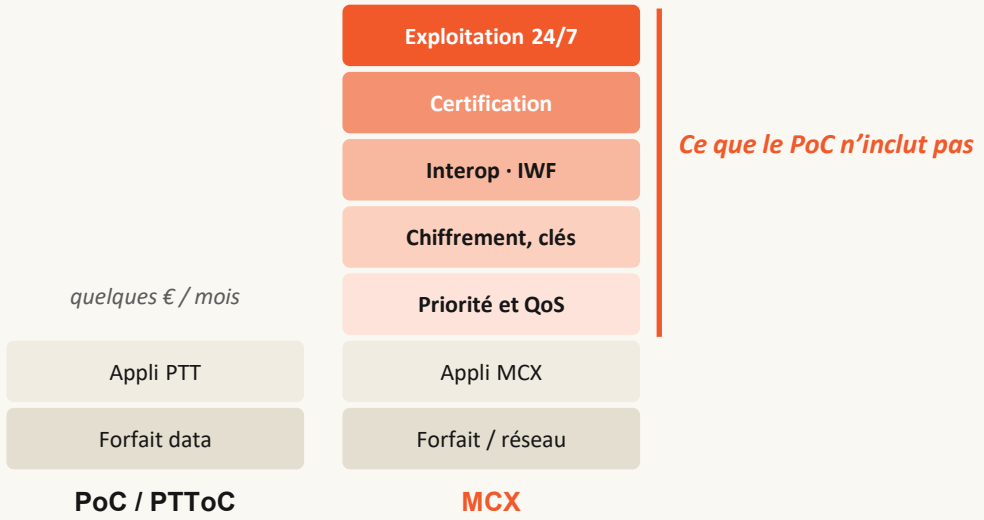
Le seul « grand soir » connu (Pays-Bas, 2020) était un TETRA → TETRA, terminaux inchangés… et a laissé les radios muettes quelques heures.

4 · MCX ET ENJEUX

Pourquoi le MCX paraît cher

On ne le compare pas aux bonnes références.

LA COMPARAISON HABITUELLE



Ce que le PoC n'inclut pas

Il faut le comparer à une qualité de service équivalente

TROIS MODÈLES POUR LE PAYER

CAPEX · propriétaire
Réseau en propre : maîtrise totale, investissement lourd.

OPEX · service opéré
Service MCX acheté à l'usage, sans infrastructure.

Hybride
Sites critiques en propre, le reste mutualisé.

5 · USAGES

PMR, PTToC ou MCX : lequel, quand ?

Et pourtant… le TETRA et la DMR signe encore !

	PMR (TETRA, DMR)	PTToC (appli sur réseau public)	MCX (réseau prioritaire public ou privé)
Voix critique	+++ Natif, éprouvé	+ Best effort	+++ Priorité, préemption
Couverture maîtrisée	+++ Réseau dédié	+ Celle de l'opérateur	++ +++ en réseau privé
Mode direct	+++ DMO éprouvé	– Absent	– Normalisé, terminaux rares
Données et vidéo	– Quelques kbit/s	++ Oui, sans garantie	+++ MCData, MCVideo
Interopérabilité	++ ISI, même techno	– Silos propriétaires	+++ Norme, interco, IWF
Coût d'entrée	++ Connu, amorti	+++ Faible	+ Élevé, décroissant

PMR si… voix critique, couverture maîtrisée, mode direct indispensable

PTToC si… flotte non critique, besoin rapide, budget serré

MCX si… voix critique + donnée et vidéo, interopérabilité, horizon 10–15 ans

RADIO COMS PRO ALLIANCE

5 · USAGES

Le MCX en service : six déploiements, six usages

Le MCX n'est plus un projet de laboratoire : il tourne déjà, en public, en privé et en hybride.

FRANCE

JO Paris 2024 · Police

MCPTT · MCData

Réseau MCX sur le réseau 4G commercial, TETRA en secours

Usages Groupes, messages, partage d'images

27 000 utilisateurs · 2 M de messages

FRANCE

Aéroports de Paris · Hub One

MCPTT · MCData · MCVideo

Réseau 4G/5G privée qui remplace le TETRA

Usages Voix critique, localisation, données, vidéo

CDG, Orly, Le Bourget

ÉTATS-UNIS

FirstNet Fusion · AT&T

MCPTT · MCX + IWF

Réseau MCPTT 3GPP + IWF vers les radios LMR

Usages Voix critique inter-agences, radio ↔ smartphone

70+ agences en quelques mois (2026)

ÉTATS-UNIS

Southern Linc · énergie

MCPTT

Réseau LTE privé 800 MHz d'un groupe électrique

Usages Voix de groupe, urgence, cartographie ; SCADA sur le même réseau

≈ 60 000 abonnés voix

FINLANDE

Virve 2 · secours et police

MCPTT · MCData · MCVideo

Réseau Service critique broadband national

Usages Voix, données et vidéo critiques visées dès l'appel d'offres 2019

TETRA en parallèle jusqu'à fin 2028

SUÈDE

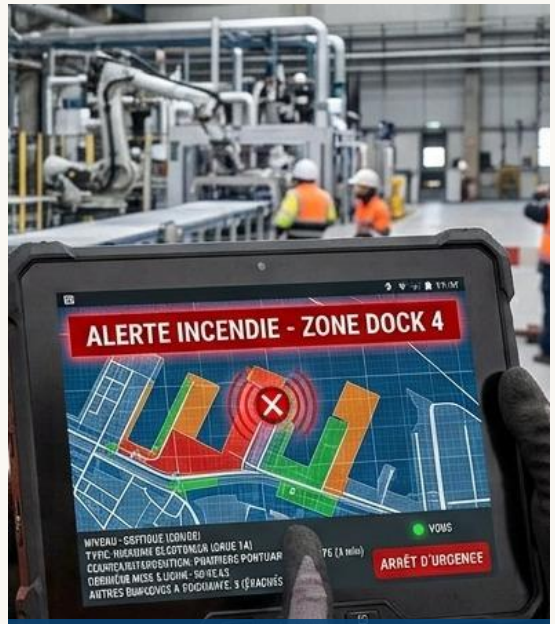
Rakel → SWEN · MSB

MCX + IWF

Réseau 4G/5G critique, équipements MCX Airbus

Usages Migration progressive, interfonctionnement TETRA ↔ MCX

Contrat 2025 : 7 ans (+3)



MCData en action

Une alerte incendie géolocalisée, poussée au bon groupe, avec l'arrêt d'urgence à portée de main.

Illustration

5 · USAGES

Industriels : MCPTT, MCData et MCVideo au service du site

Le déclencheur est rarement la voix : c'est presque toujours la donnée et la vidéo.

MCPTT *La voix de groupe, en mieux*

› Groupes par métier, par zone, par équipe de quart
› Appel d'urgence et alerte travailleur isolé géolocalisée
› Les radios ATEX restent dans les groupes, via l'IWF

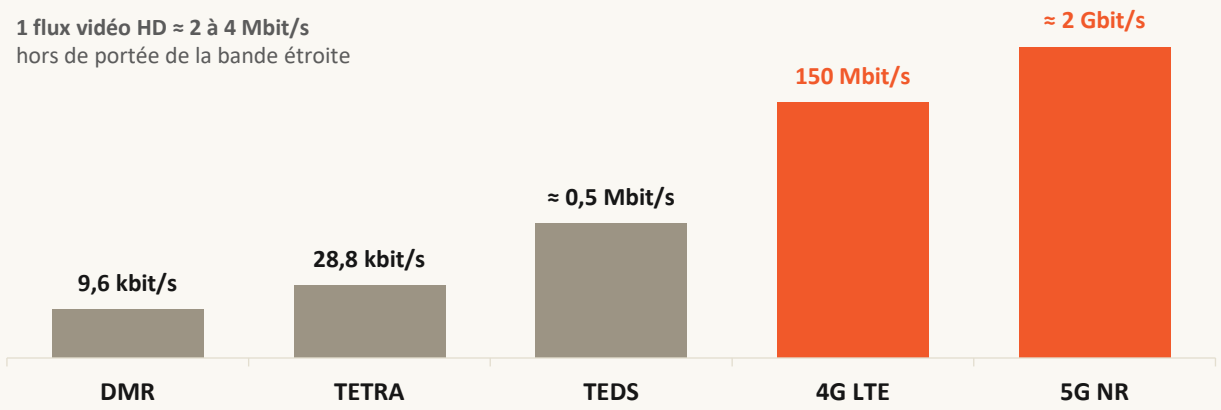
MCData *La donnée des machines et des procédures*

› Alarmes process et télémétrie poussées aux bonnes équipes
› Consignes, plans, permis de feu envoyés en fichier
› Photos d'incidents partagées
› Pilotage à distance : AGV, portiques, vannes

MCVideo *L'image comme aide et comme preuve*

› Inspection par drone ou caméra fixe
› Expert à distance qui voit ce que voit le technicien
› Levée de doute sécurité et incendie

DÉBIT CRÊTE THÉORIQUE PAR TECHNOLOGIE *(échelle logarithmique)*





LE SCHÉMA TYPE : HYBRIDE
4G/5G privée + MCX pour la voix de groupe, la donnée et la vidéo ; **PMR conservée** pour l'ATEX et le secours, reliée par une IWF.

CONCLUSION

Ce qu’il faut retenir

1

Nommer juste, c’est spécifier juste

« PTT » est un geste ; MCPTT et MCX sont des normes qui gardent la voix critique et y ajoutent la donnée et la vidéo.

2

Le MCX est prêt : exigez la preuve

Il tourne déjà ; Plugtests et certification GCF.

3

La transition sera hybride

IWF, terminaux bi-mode, double compétence : PMR et MCX cohabiteront 10 à 15 ans.

4

La technologie ne suffit pas

Gouvernance, procédures et formation font la différence le jour J.

EN UNE PHRASE

Le PTT ne disparaît pas : il change de couche.

Du réseau radio dédié vers un service applicatif normalisé, porté par des réseaux 4G/5G publics, privés ou hybrides.

Merci — **questions ?** · Place à l’hybridation des réseaux · nicolas.hauswald@oraxio.fr