



# ➤ DMR: Communications digitales pour les radioamateurs

(HamExpo 18 Octobre 2014)

## Références :

DMR Association, Motorola Solutions

Bill Barber NE1B, Mike Swiatkowski AA9VI, Michael Lockwood G1XCC

Traduction et adaptation : Romain Hulot F4ACD, Olivier Guerin F1UOT, Pierre Bernard F1SHS, Sébastien Roverch F4GQK



# Digital Mobile Radio

- Une norme mondiale publiée par l'ETSI
- Plusieurs fabricants de radio DMR (Hytera, Vertex, Motorola, TAIT, MYT, BFD)
- Une Qualité de voix supérieure (AMBE+2) par rapport aux modes numériques plus anciens (AMBE, IMBE, GMSK)
- Une durée de vie de la batterie plus longue et Itinérance automatique
- Supporte plusieurs groupes d'appels (TG) sur une fréquence
- Supporte des Applications de données (txt, email, gps)

# DMR Association

Les fabricants de materiels membres

**aselsan**

 **AVTEC**

consoles you can count on

 **BFDX**<sup>®</sup>

 **emc**  
www.emc-spa.com

**FYLDE  
MIKRO**

**HARRIS**

 **HQT**

 **Hytera**<sup>™</sup>  
Respond & Achieve

 **ICOM**

JVC **KENWOOD**

 **IRISUN**

 **LARIMART**

 **MOTOROLA**

 **Radio Activity**  
Omsk Manufacturing Association  
named after A.S. Popov  
www.relecom.ru

**Radio Activity**  
Solutions

**RADIODATA**

 **Selex ES**  
A Finmeccanica Company

**sepura**

**tait**  
communications

 **simoco**

 **Vertex Standard**

**ZETRON**<sup>®</sup>

# La norme DMR est organisée en trois niveaux

- **Tier I: Sans licence (Europe)**
  - FDMA
  - dPMR (Sans licence Europe 446 MHz )
- **Tier II : Conventionnel**
  - 2-slot TDMA
  - services de données IP intégrés (vendeurs spécifiques)
- **Tier III : Ressources partagées**
  - 2-slot TDMA
  - Trunking

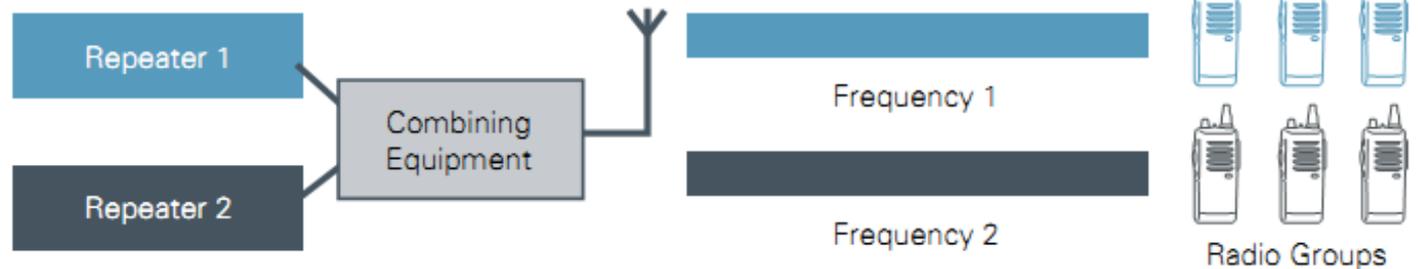
# Systemes Numériques Amateur

- D-STAR (Icom)
  - GMSK/FDMA/AMBE
- System Fusion (Yaesu)
  - C<sub>4</sub>FM/FDMA/AMBE+2
- P25 Phase 1 (Multi-Vendeurs)
  - C<sub>4</sub>FM/FDMA/IMBE
- P25 Phase 2 (Multi-Vendeurs)
  - CQPSK/2-slot TDMA/AMBE+2
- DMR (Multi-Vendeurs)
  - 4FSK/2-slot TDMA/AMBE+2
- TETRA (Multi-Vendeurs)
  - Pi/4DQPSK/4-slot TDMA/AMBE+2

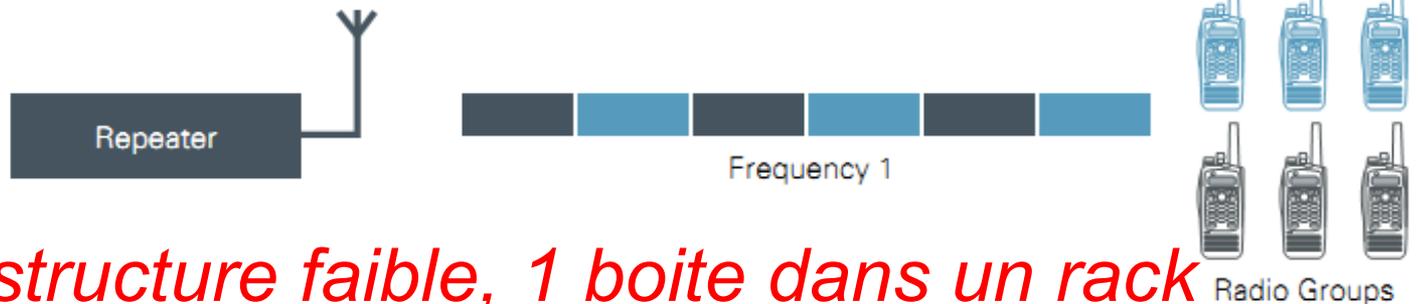
# Deux Répéteurs en Un!

TDMA saves licensing and equipment costs by enabling the equivalent of two 6.25 kHz channels within a single licensed 12.5 kHz channel

Two-channel Analog or Digital FDMA System

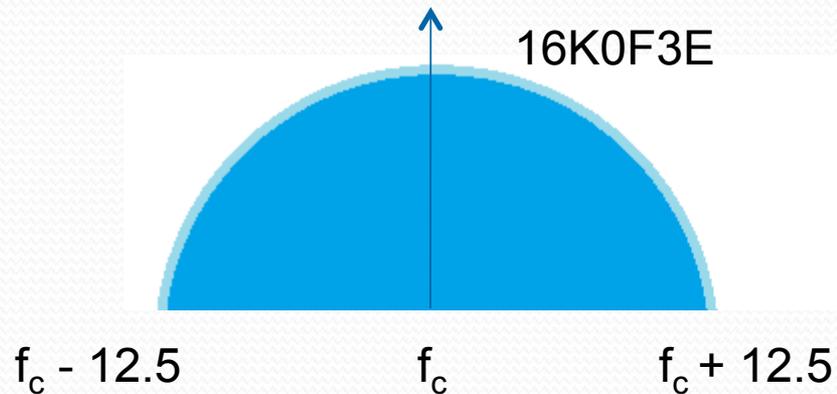


Two-channel Digital TDMA System



*Cout d'infrastructure faible, 1 boite dans un rack  
2 canaux voix et données sur un relais*

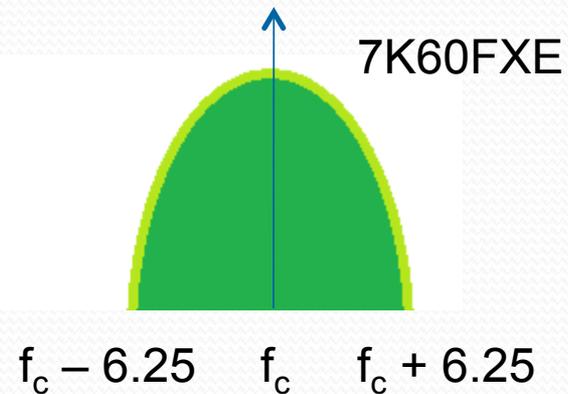
# Une moitié de bande passante nécessaire pour un canal



Analogique  
25 kHz

Bande passante

1 Canal  
1 Relais



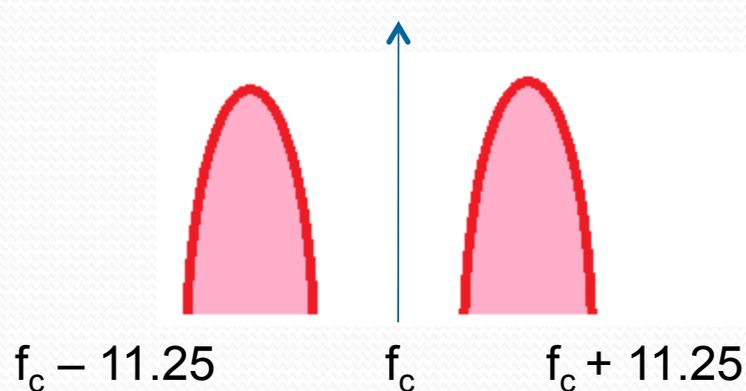
DMR

**12.5 kHz**

Bande passante

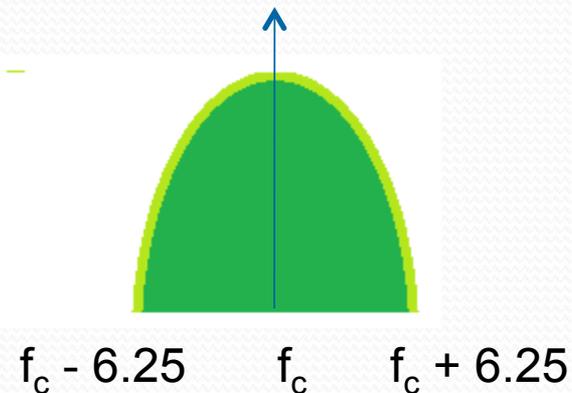
**2 Canaux**  
1 Relais

# Une utilisation du spectre plus efficace que les anciens modes numériques



Bande de garde  
Supérieure à 10 kHz  
Entre les 2 canaux

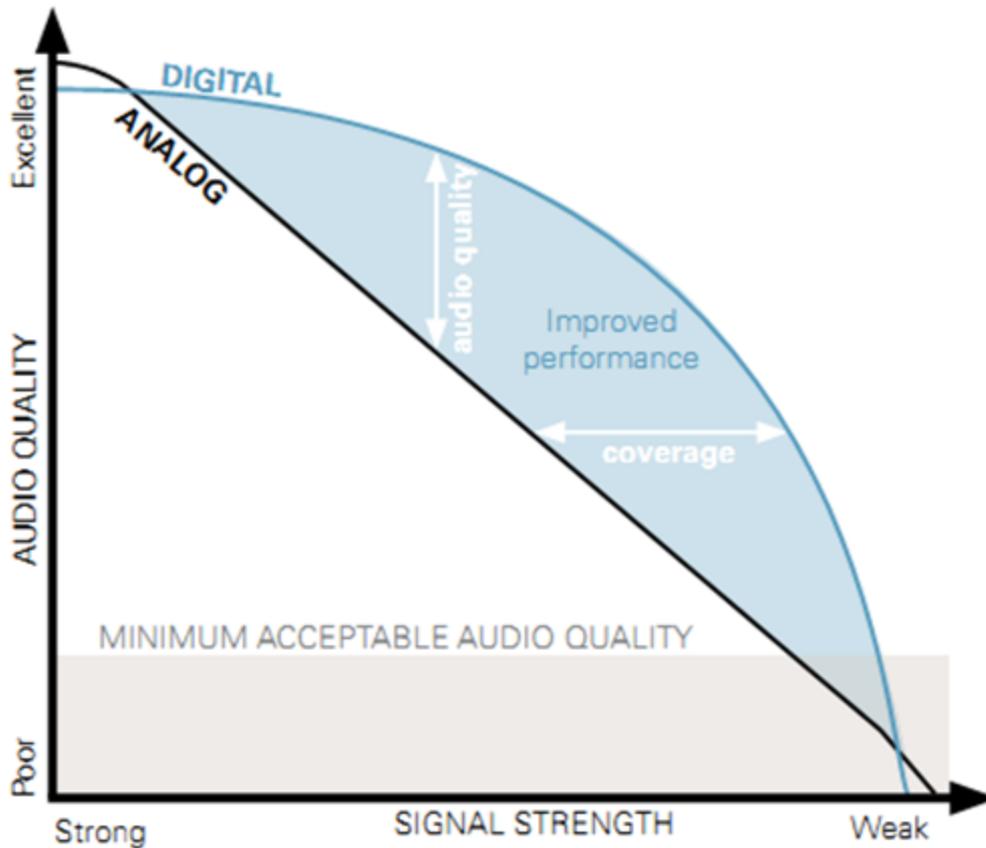
**Total LB= 22.5 kHz**



Pas de Bande de  
garde entre les  
2 canaux

**Total LB= 12.5 kHz**

# Un signal de meilleure qualité



Digital voice retains better quality than analog as signal strength decreases.

- Pas de sifflement, de craquement.
- La portée RF est meilleure que les modes numériques plus anciens.
- Correction d'erreur et contrôles redondants inclus dans le codec.

# Durée de vie des batteries plus longue



Anciens modes  
Numériques (FDMA)



DMR  
(TDMA)

“Pour chaque heure d'utilisation des radios TDMA, on économise de 19% à 34% de capacité de batterie comparativement aux modèles FDMA.”

“Et 40 % d'amélioration comparativement aux radios en mode analogique“

# Voix et données en même temps



Slot 1 : Voix



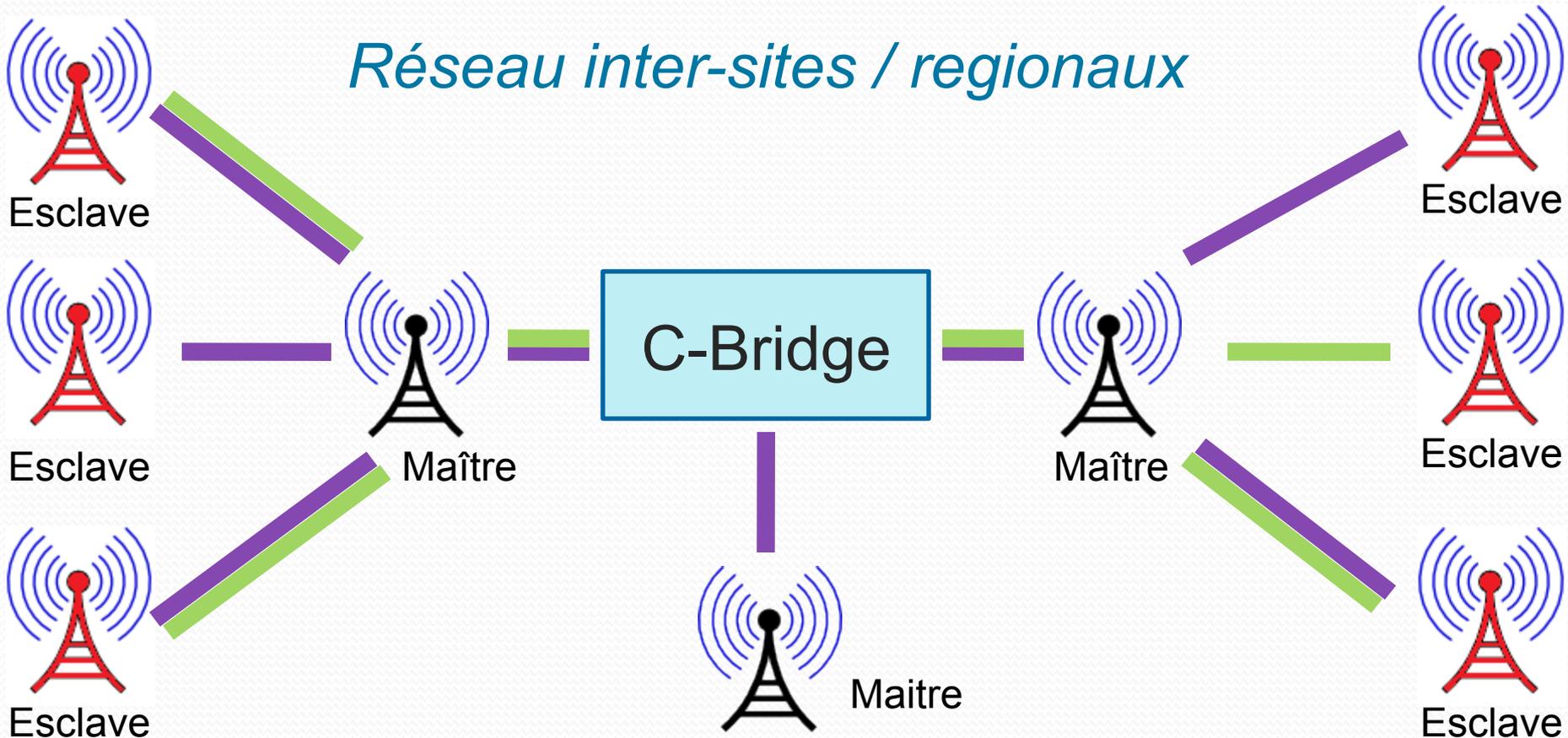
Slot 2 : Données, GPS

(ou un second canal voix quand il n'y a pas de données GPS)

Donnez votre position tout en parlant!

# IP Site Connect 1 ou 2 Slot (canaux)

*Réseau inter-sites / regionaux*



# IP Site Connect

- Un esclave participe avec un ou deux slots
- Les esclaves sont enregistrés avec chaque Maître
- Les Maîtres tiennent les esclaves informés des autres esclaves
- Les Maîtres/Esclaves fonctionnent comme un réseau maillé pour la voix et les données
- Si un Maître est en défaut, le réseau maillé continue de fonctionner, mais les nouveaux esclaves ne peuvent être ajoutés
- Un c-Bridge (ou SmartPTT) est utilisé pour interconnecter les réseaux IP Site Connect

# c-Bridges

- Interconnexion entre les relais maîtres (groupe de 15-20), et IP Site Connect
- Fabricant : Rayfield Communications
- Réalise un arbitrage: Si deux utilisateurs parlent simultanément, un des deux sera refusé et notifié pour empêcher une transmission double.

# Mode Mixte Dynamique : premier rentré – premier sorti

Analogique



Analogique



*OU*



Slot 1 TDMA



Slot 2 TDMA

Slot 1 TDMA



Slot 2 TDMA

*Le relais détecte dynamiquement le type de signal en entrée  
"IP site connect" est supporté qu'en mode numérique*

*Il s'agit d'une option pour une migration progressive de  
l'analogique vers un répéteurs DMR*

# Messages TEXTE



Envoi de messages à une personne, ou à un groupe de personnes.

- Alertes Météo
- Réunions de club
- Annonces ...



- Aux Etats-Unis le premier répéteur DMR radioamateur a été mis en service en 2008 c' est KA9FLX à Chicago et depuis, plus de 780 répéteurs ont été installés dans le monde.

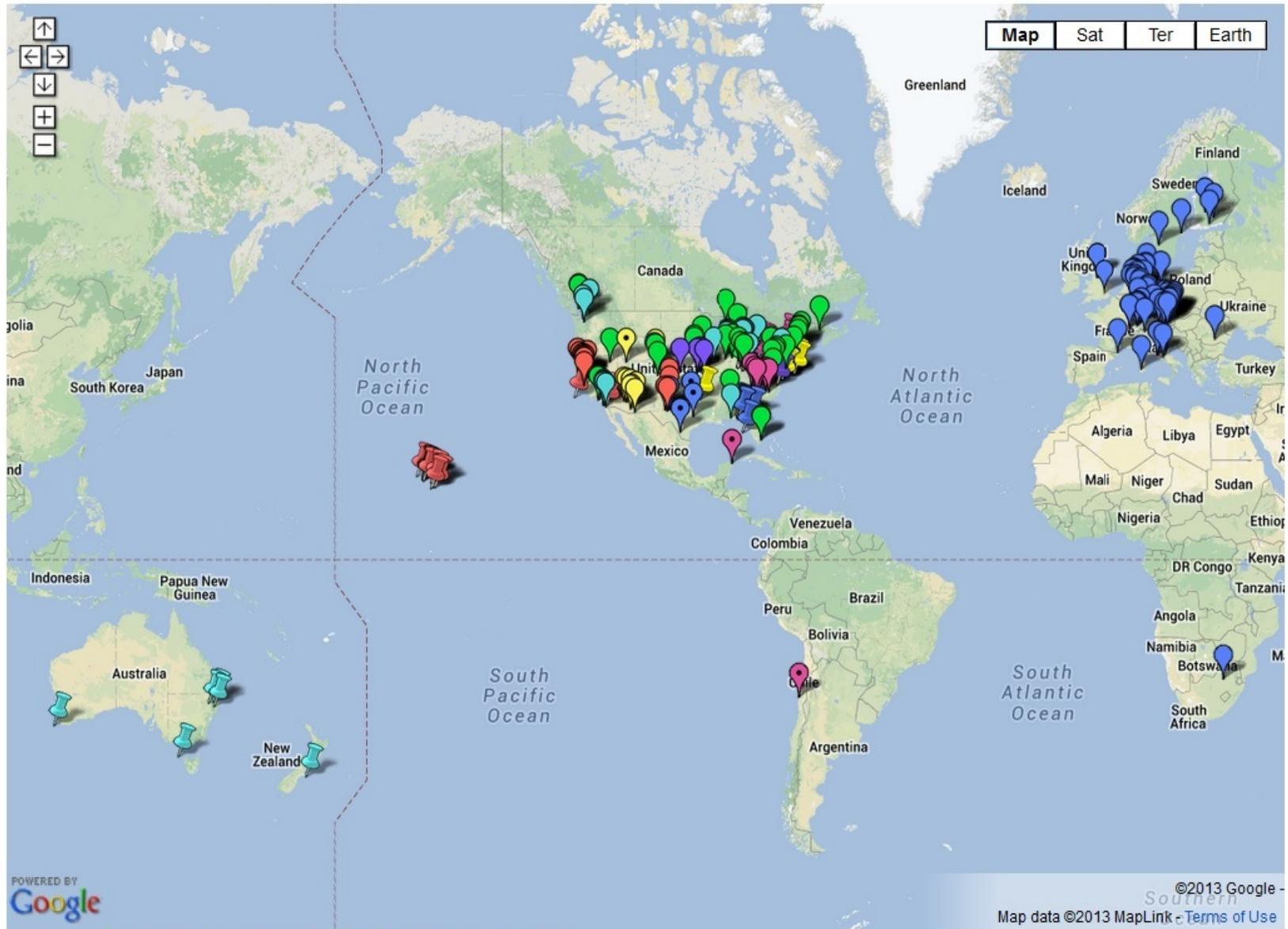
# DMR-MARC

Motorola Amateur Radio Club Worldwide Network



- Club radioamateur Motorola et des propriétaires de répéteurs
- Un réseau de relais DMR interconnectés entre eux, plus de 200 relais aux USA, Allemagne, Australie, Afrique du Sud, Nouvelle Zélande, Espagne, Suisse, Autriche, Italie, Roumanie, Finlande, Suède, Chili, Mexique et Canada (26 pays)
- Aussi interconnecté au réseau DCI-TRBO-6, NorCal, AZ, NC, MI, KS, CO et Texas DMR networks
- 100% numérique
- Plus de 6393 utilisateurs enregistrés au 10/04/2014
- Pour vous inscrire et en savoir plus <http://dmr-marc.net>

# DMR-MARC Networked Repeaters



[View Amateur Radio DMR Networked Repeaters World Wide in a larger map](#)

# Réseau DMR-France ®

Groupe actif depuis Octobre 2013 (FTRBO)  
DMR-France ® créé le 19 mai 2014 par le DR@F

Membre de DMR-Europe et DMR-MARC

Infrastructures Motorola et Hytera

780 relais actifs dans plus de 26 pays  
Un réseau Francophone mondial

# Comparatif des réseaux DMR

1 - **DMR-MARC** : Le plus grand, **780 répéteurs** dans le monde, base de données mondiale des DMR-ID et des TG, répéteurs Motorola. Le nœud de communication principal **DMR-FRANCE** a été créé en France avec le logiciel cBridge de Rayfield (CC-DMR-FRANCE 208) et deux répéteurs y sont connectés : F1ZEI et F1ZOI (Paris).

2 - **OpenHytera** : **95 répéteurs** en Allemagne, Autriche, Suisse, Luxembourg, Belgique, Hollande et un peu aux USA. Il est plutôt Allemand et Belge Flamant. Le réseau est un logiciel opensource initialement créé par Kurt OE1KBC, puis par DL5DI et DG1HT <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=OPEN-HYTERA-OE-MASTER-ENGLISH>. Ce logiciel devrait permettre une convergence avec D-STAR en utilisant les mêmes serveurs de conférence (DCS). Un nœud de communication principal a été créé aussi par DMR-FRANCE (sMaster 208) pour la France et F1ZPL pourra bientôt y être connecté.

3 - **LinDMR** : Belge francophone et néerlandais avec **14 répéteurs** environ. Le réseau est un logiciel opensource écrit par ON4AKH <http://www.on4akh.be/linuxdmr/>.

**Attention : Ces réseaux ne sont pas compatibles entre eux. Seule la base DMR-MARC permet l'homogénéité des ID**

# Quelles différences ?

**DMR-France ® propose :**

- **DMR-MARC**
- **OpenHytera**

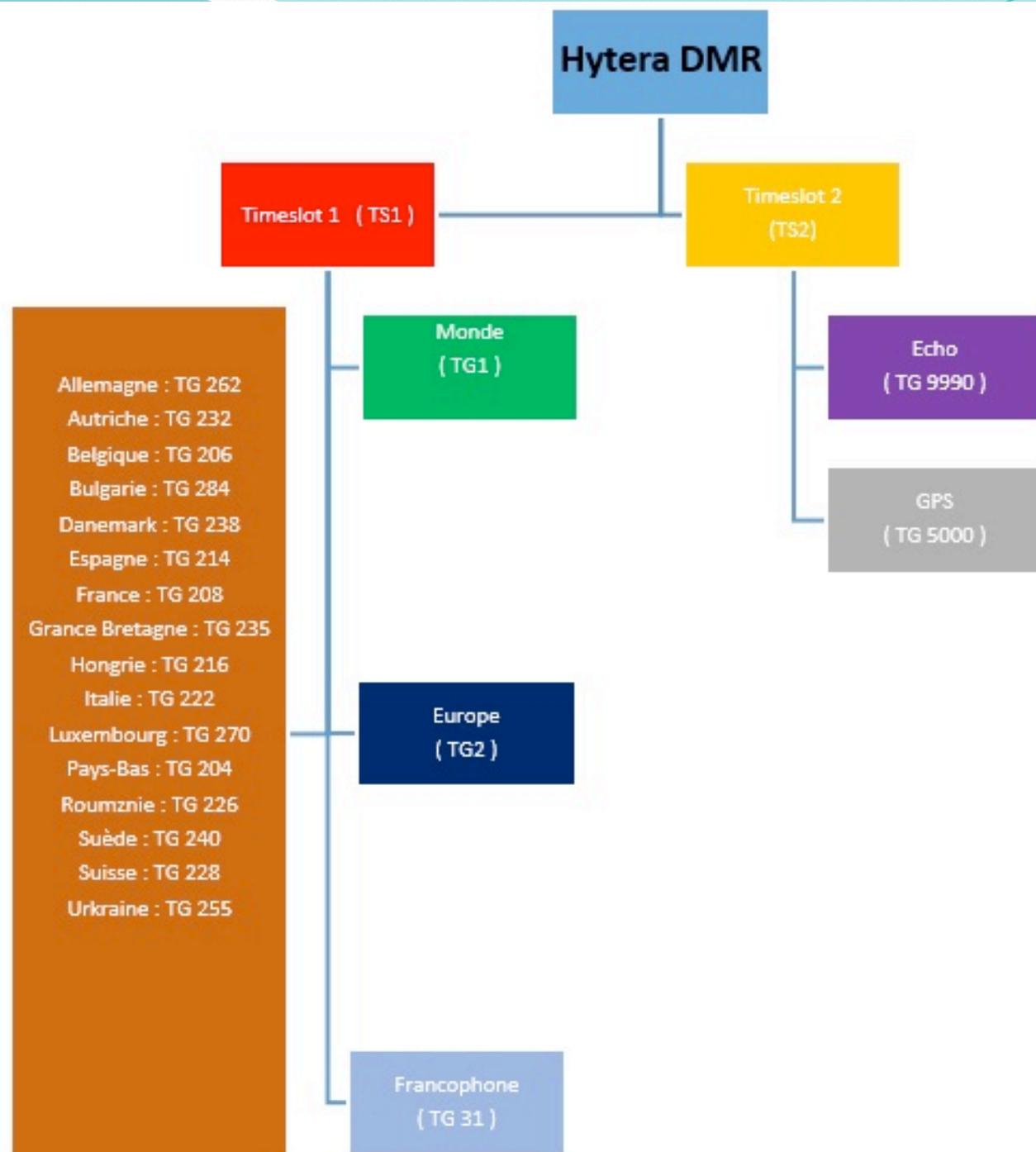
27/08/2014	DMR-MARC	OpenHytera	LinDMR
Hardware	Motorola	Hytera	Hytera
Nbre de répéteurs	780	95	14
Pays	26	8	2
Répéteurs en France	2	0	0
Membre DMR-Europe	Oui	Oui	Non
Logiciel Réseau	Linux	Win/Linux	Linux
Routage relais à relais	1 Hop	1 à 5 Hop	1 à 5 Hop
Nœud 208 France	Oui	Oui	En cours
TGs	73	7	???
TG Compatibles	Oui	Oui	Quelques différences
Conférences	TG A la demande	DCS	Non
APRS.FI	En cours	Oui	Non
TG à la demande	Oui	Non	Non
TG Roaming	Oui	Non	Non
ID DMR-MARC	OK	OK	OK
Dashboard	DL5DI	DL5DI	Non
Convergence réseaux	Etude en cours	=> D-Star ?	Non

# Réseau DMR-France ®

## Infrastructure OpenHytera

## sMaster 208 DmrMaster IDF

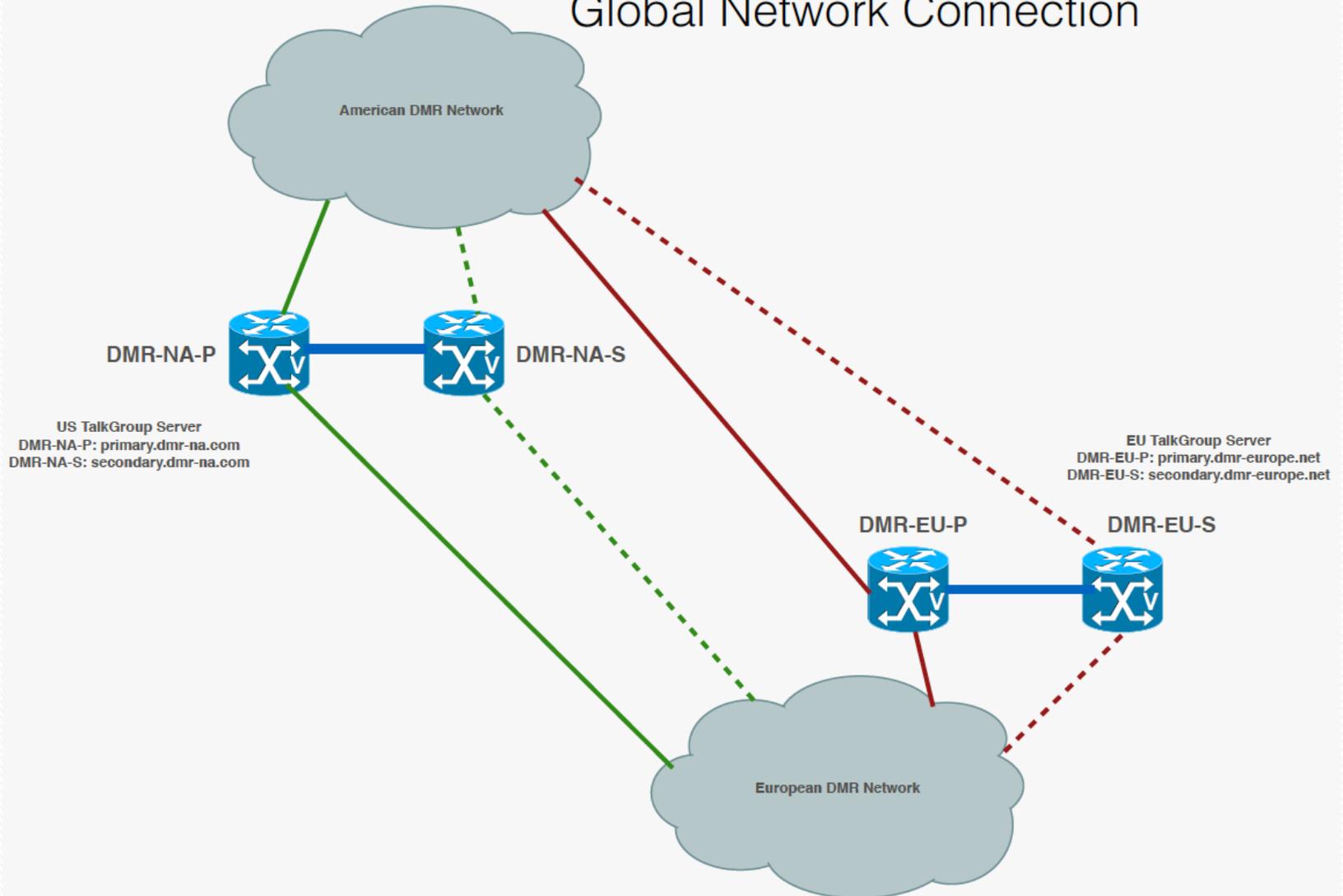
France, Allemagne, Suisse,  
Luxembourg, Autriche,  
Belgique, Hollande, USA,  
Danemark



# Infrastructure MotoTRBO

## Réseau DMR-Europe 1/2

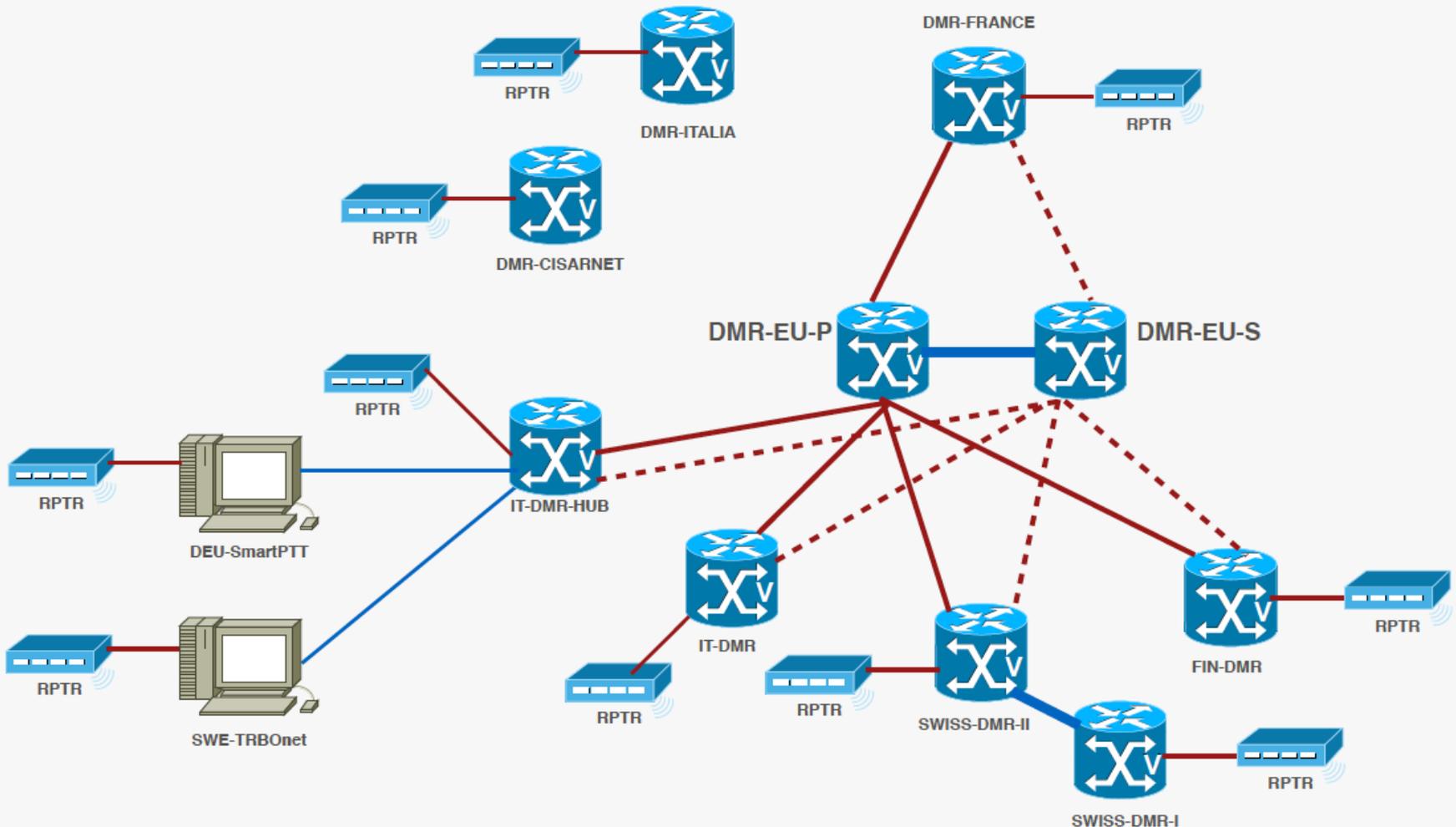
Global Network Connection



# Infrastructure MotoTRBO

## Réseau DMR-Europe 2/2

Network Connection within Europe



# Réseau DMR-France ®



MotoTRBO :  
F1ZEI Paris Nord Est  
F1ZGO Paris Sud Ouest  
F1ZOI Paris Centre

OpenHytera :  
F5ZDO (77)

# Réseau DMR-France ®



TS2/TG9 : Local

TS2/TG208 : France

TS1/TG1 : International

TS1/TG2 : Europe

TS1/TG11 : Français Internat.

TS1/TG21 : Français Europe

# DMR : Rappel d'utilisation

- Vous devez avoir un ID DMR-MARC avant de transmettre sur le réseau !
- **NE CREEZ PAS VOTRE PROPRE ID.**
- Lors de vos tests, transmettez uniquement sur le TS 2 / TG 9 (Local), Il n'est pas nécessaire de transmettre dans le monde entier pour faire des essais.
- Utilisez uniquement **les TG et TS indiqués pour chaque répéteur.**
- Les appels individuels ne sont **pas autorisés.**
- Toute communication chiffrée est **strictement interdite.**
- Sur le site [DMR-France.ORG](http://DMR-France.ORG), vous trouverez les réponses précises et argumentées à toutes vos questions sur la programmation des radios Motorola

# Mobiles



**MOTOROLA DM4601**



**HYTERA MD782**



**MOTOROLA DM3601**



**VERTEX STANDARD VXD7200**

# Portables



**MOTOROLA  
DP4801**



**MOTOROLA  
DP3601**



**VERTEX  
EVX-539**



**HYTERA  
PD785**



**VERTEX  
VXD-720**



**MOTOROLA  
SL4000**

# Répéteurs



**MOTOROLA MTR 3000**



**MOTOROLA DR3000**



**HYTERA RD 985**



**TAIT TB9300**

# Où trouver les infos ?

Sites officiels de DMR-France ® :

<http://dmr-france.org>

<http://facebook.com/dmrfrance>

<http://twitter.com/dmrfrance>

<http://www.draf.asso.fr>





# Questions?

[dmr@draf.asso.fr](mailto:dmr@draf.asso.fr)