

# Le DMR – l'essentiel

Par Bernard ON5MU

*En écrivant cet article, mon objectif est de vous faire comprendre le fonctionnement du DMR, de vous expliquer le vocabulaire employé (TG, CP, TDMA, ...) et de vous montrer comment réaliser un Codeplug pour votre TX.*

*En cherchant sur Internet, vous trouverez sûrement une documentation plus complète, mon but n'étant que de jeter humblement les bases de ce mode de communication.*

*Les explications données ici sont transposables aux autres TX en DMR.*

*Les valeurs utilisées principalement ici sont celles de la Belgique.*

*Personnellement, j'utilise un RETEVIS RT82, clone du TYT MD-2017. Je passe par un HotSpot ZUMspot-usb pour effectuer mes QSO's.*

## Table des matières

Introduction.....	3
Les réseaux .....	3
Présentation .....	3
Intervalle de temps (TDMA) .....	4
Master Servers .....	5
TalkGroups.....	5
Talkgroups (TG) et Time slots (TS).....	5
Groupes de discussion liés statiquement ou dynamiquement.....	6
Se déconnecter.....	6
Color Code (CC) .....	6
Réflecteurs.....	7
Configurer la radio.....	7
Codeplug (CP) .....	7
Hotspot.....	8
Tableau de bord du hotspot BrandMeister.....	8
Demander un ID DMR .....	10
Bibliographie.....	16



## Introduction

**Digital Mobile Radio (DMR)** est une norme de radio numérique mobile ouverte dans l'European Telecommunications Standards Institute (ETSI). C'est une modernisation des PMR analogiques.

DMR est développé pour des applications commerciales. Un numéro unique est utilisé pour l'identification. Cela contraste avec l'identification utilisant l'indicatif habituel dans le monde radio-amateur.

La forme de modulation est 4FSK, tout comme le C4FM. Le débit de données est de 9600 bits / sec, équivalent à celui du C4FM, et deux fois plus rapide que le D-Star.

## Les réseaux

DMR a créé plusieurs réseaux (séparés) au fil du temps :

- DMR MARC (Motorola Amateur Radio Club)
- DMRplus (Legacy Hytera)
- BrandMeister (BM)

Fondé par des amateurs allemands et russes, le réseau BrandMeister est actuellement le réseau le plus utilisé dans le monde radio-amateur.

DMR a été conçu avec trois niveaux appelées Tiers :

- 1) Le niveau 1 (Tier I) est destiné à une utilisation sans licence dans la bande de fréquences 446 MHz. Le niveau 1 est à faible puissance ne nécessitant pas plus de 0,5 Watt, avec un nombre limité de canaux (8) ; la connexion se fera en direct et en simplex.
- 2) Le niveau 2 (Tier II) couvre les systèmes radio conventionnels sous licence, les appareils mobiles et portables utilisant les bandes de fréquences PMR de 66 à 960 MHz. La connexion pourra s'établir via répéteurs et/ou hotspots
- 3) Le niveau 3 (Tier III) supporte en plus la gestion des messages courts et la phonie d'une manière similaire à la norme MPT-1327.

Dans le monde amateur, seuls les niveaux I et II sont utilisés. Si vous achetez un talkie-walkie, assurez-vous qu'il peut gérer le niveau II. Habituellement, ces radios peuvent également gérer le niveau I.

## Présentation

Pour configurer une connexion avec DMR, vous devez définir un certain nombre de choses sur votre TX :

- La fréquence RX et TX du répéteur ou du hotspot
- Le groupe de discussion DMR (TG-xxxx)

- Le Time Slots (TS) TS1 ou TS2
- Le code couleur (0 ... 15)
- Si vous vous connectez via votre propre hotspot, vous devrez également y installer un DMR Master. Pour la Belgique, c'est : **206 1**

## Intervalle de temps (TDMA)

Le TDMA (Time-Division Multiple Access) est la technique qui permet d'envoyer plusieurs flux d'informations simultanés sur une même fréquence (voir Figure 1 Transmission analogique – digitale).

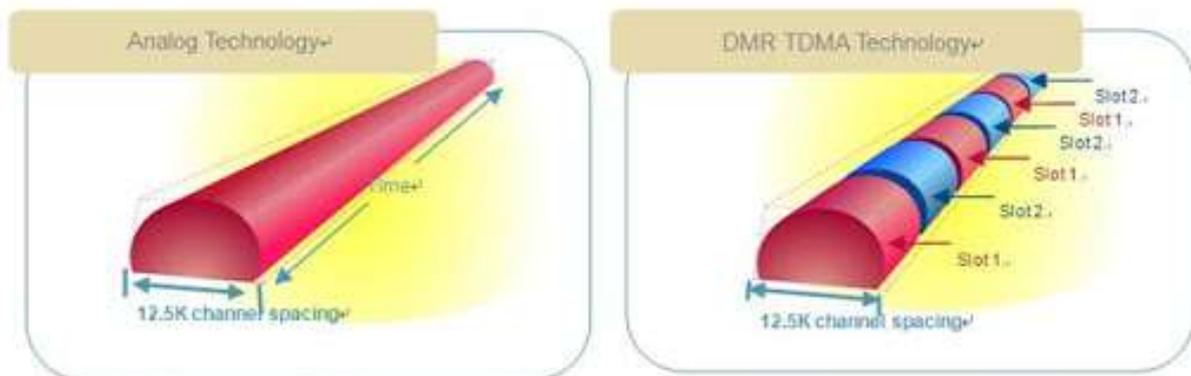


Figure 1 Transmission analogique – digitale

Le réseau DMR dispose de 2 Time Slots (intervalles de temps), TS1 et TS2. La disponibilité de deux tranches de temps signifie donc que deux « canaux » distincts sont utilisés sur une même fréquence avec une largeur de bande de 12,5 kHz.

Un intervalle de temps DMR a une durée de 30 ms. De ce nombre, 27,5 ms sont effectivement utilisés, suivis de 2,5 ms vide. Cela explique le son saccadé lorsque vous écoutez du DMR en FM (analogique). En raison des deux intervalles de temps, l'audio analogique 60 ms doit donc être placé dans un intervalle de temps numérique de 27,5 ms.

Les deux Time Slots sont utilisés séparément. Donc, pour utiliser le « canal » correct, il faut définir le bon intervalle de temps.

En comparaison avec une transmission FM analogique « Large Bande – Wide » de 25kHz, le DMR occupe 25 % du spectre équivalent par canal de transmission. Chaque canal peut véhiculer soit de la voix, soit des données.

Pratiquement, le TS1 permet de regrouper tous les relais ensemble via le serveur, sachant que les relais néerlandophones sont regroupés ensemble, et les relais francophones ensemble.

Le TS2 permet :

- Le trafic local : on reste sur le même relais (et Hotspot)
- Les TalkGroups « on demand »
- Les connexions aux réflecteurs

## Master Servers

Le réseau Brandmeister DMR est composé d'une quarantaine de Masters.

Ce sont des serveurs sur lesquels le trafic DMR est traité et transmis. Les groupes de discussion (TalkGroups ou TG) sont également gérés par ces Masters.

## TalkGroups

Les Talkgroups (ou TG) sont des « groupes de discussion ». Chaque Talkgroup a un identifiant unique. Les Talkgroups sont organisés par pays / régions / intérêts / ...

Les trois premiers chiffres définissent le pays ; ainsi, la Belgique = TG 206

Vous pouvez consulter la liste de tous les TalkGroups sur mon site WEB (page consacrée au DMR).

## Talkgroups (TG) et Time slots (TS)

Comme il y a beaucoup de TalkGroups, j'ai fait une petite sélection de TG utiles.

TS2 TG-9 - Local (dynamique)

TS1 TG-91 - Monde (dynamique)

TS1 TG-92 - Europe (dynamique)

TS1 TG-206 - Belgique (statique)

TS2 TG-2061 – Vlaanderen (NL) (dynamique)

TS2 TG-2062 – Wallonie (FR) (dynamique)

TS2 TG-20602 - couplage avec réflecteur Fusion Belgique Sud(dynamique)

TS1 TG-2080673 - couplage avec réflecteur D-Star France / XRF067C (dynamique)

TS2 TG-9990 - Écho local (Parrot), test de modulation (dynamique)

Comme vous pouvez le voir, la combinaison TS & TG est importante (ainsi que le code couleur non mentionné ici). Par exemple, si vous observez le TG 206, il est couplé statiquement à TS1, et le reste dynamiquement.

Les QSO en simplex se feront sur TG99 et TS1 ou TS2. Vous trouverez la liste des fréquences simplex sur mon site<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> <https://www.qsl.net/on5mu/DMR.htm>

En Belgique, c'est un peu plus compliqué :

TG		En Wallonie + ON0BXL	En Flandre + ON0PRX
206	Toute la Belgique		
2061	Relais flamands	TS2	TS1
2062	Relais francophones	TS1	TS2
2063	Relais germanophones		
2064	On demand 4	TS2	TS2
2065	On demand 5	TS2	TS2
	etc	TS2	TS2
2069	On demand 9	TS2	TS2
9	Local	TS2	TS2
9990	Echo (= Parrot)	TS2	TS2

## Groupes de discussion liés statiquement ou dynamiquement

Un groupe de discussion lié **statiquement** est activement connecté au réseau DMR. Cela signifie qu'il y a toujours du trafic réseau entre le DMR repeater / hotspot et le DMR Master server, et peu importe si quelqu'un écoute réellement. Un utilisateur local ne peut pas modifier ce lien.

Un groupe de discussion lié **dynamiquement** ne devient actif que lorsqu'un utilisateur actif ce TalkGroup (en appuyant brièvement sur le PTT). À partir de là, le trafic réseau passe entre le DMR repeater / hotspot et le DMR Master server pendant une période de 15 minutes. Après ces 15 minutes, l'appairage expire.

## Se déconnecter

Si vous souhaitez vous déconnecter des groupes de discussion liés dynamiquement, vous le faites en choisissant TG-4000 et en appuyant sur le PTT.

## Color Code (CC)

Le code couleur est similaire à CTCSS dans le monde analogique. Si vous n'avez pas défini le code couleur correspondant, vous n'entendrez rien ... Il y a 16 codes couleur 0 ... 15.

En Belgique, il a été décidé :

- Tous les relais flamands sont sur CC = 1
- Tous les relais francophones sont sur CC = 2
- Sauf ON0BXL qui est sur le CC = 1

Sur mon Hotspot (ZUMspot-usb), le CC doit être à 1.

## Réflecteurs

Un réflecteur est différent d'un groupe de discussion.

Un réflecteur est lié à un groupe de discussion. Les réflecteurs ont des nombres compris entre 4000 et 4999.

Pour se connecter à un réflecteur, il faut se placer sur TG9, TS2 et CC1. Préalablement, votre liste des contacts doit comporter vos réflecteurs préférés !

Vous trouverez une liste des listes de réflecteurs avec les correspondances TG sur le WEB...<sup>2</sup>

## Configurer la radio

Le DMR est principalement destiné à un usage commercial. De plus, il arrive souvent que différentes personnes aient des contacts mutuels au sein d'un groupe (appelés groupes de discussion). Plusieurs groupes peuvent fonctionner sur le même réseau radio.

En raison de la conception commerciale, il n'est pas possible de programmer la radio à partir de l'appareil lui-même (lire et ajouter et changer de chaîne). Les radios doivent donc être préprogrammées.

Une radio doit être programmée dans l'application amateur de manière comparable. Cette programmation produit un soi-disant Codeplug. Il s'agit d'un fichier qui est téléchargé une fois à la radio. Ce n'est qu'alors que la radio peut être utilisée en mode DMR.

## Codeplug (CP)

Vous pouvez créer un codeplug vous-même, mais c'est tout un travail et cela nécessite une connaissance détaillée du fonctionnement du DMR.

Cependant, des codeplugs prêts à l'emploi sont disponibles sur Internet pour différents types de radios. Ceux-ci sont prêts à l'emploi, souvent très complet et peuvent constituer un bon début pour effectuer des modifications vous-même.

Dès que vous aurez compris le fonctionnement du DMR, vous constaterez que l'ajustement est relativement facile à réaliser. C'est beaucoup de travail, cela

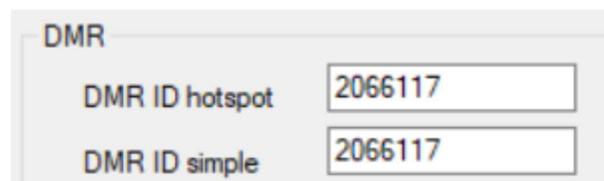
---

<sup>2</sup> <http://dmr-francophone.net/correspondance-reflecteurs-talk-groups>

demande de la rigueur, mais le logiciel pour définir / configurer le codeplug est assez clair. Nous analyserons ceci plus loin.

## Hotspot

Si vous vous connectez à votre propre hotspot, vous devez donner à celui-ci votre propre DMR-ID ; autrement dit, le DMR-ID de la radio et du hotspot sera le même.



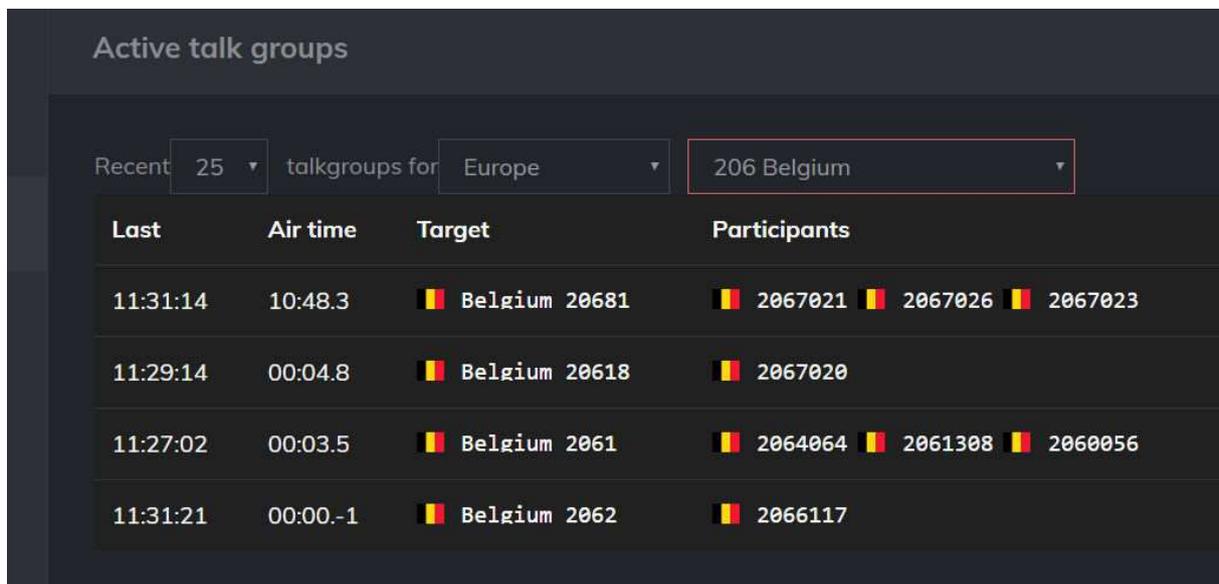
DMR

DMR ID hotspot	2066117
DMR ID simple	2066117

Si vous souhaitez utiliser plusieurs points d'accès en même temps en utilisant un ID identique, cela ne fonctionnera pas.

## Tableau de bord du hotspot BrandMeister

Sur le site Web BrandMeister<sup>3</sup>, vous pouvez voir à quels groupes de discussion votre propre point d'accès est connecté.



Active talk groups

Recent 25 talkgroups for Europe 206 Belgium

Last	Air time	Target	Participants
11:31:14	10:48.3	Belgium 20681	2067021 2067026 2067023
11:29:14	00:04.8	Belgium 20618	2067020
11:27:02	00:03.5	Belgium 2061	2064064 2061308 2060056
11:31:21	00:00.-1	Belgium 2062	2066117

Figure 2 Belgique : utilisateurs connectés

<sup>3</sup> <https://brandmeister.network/>

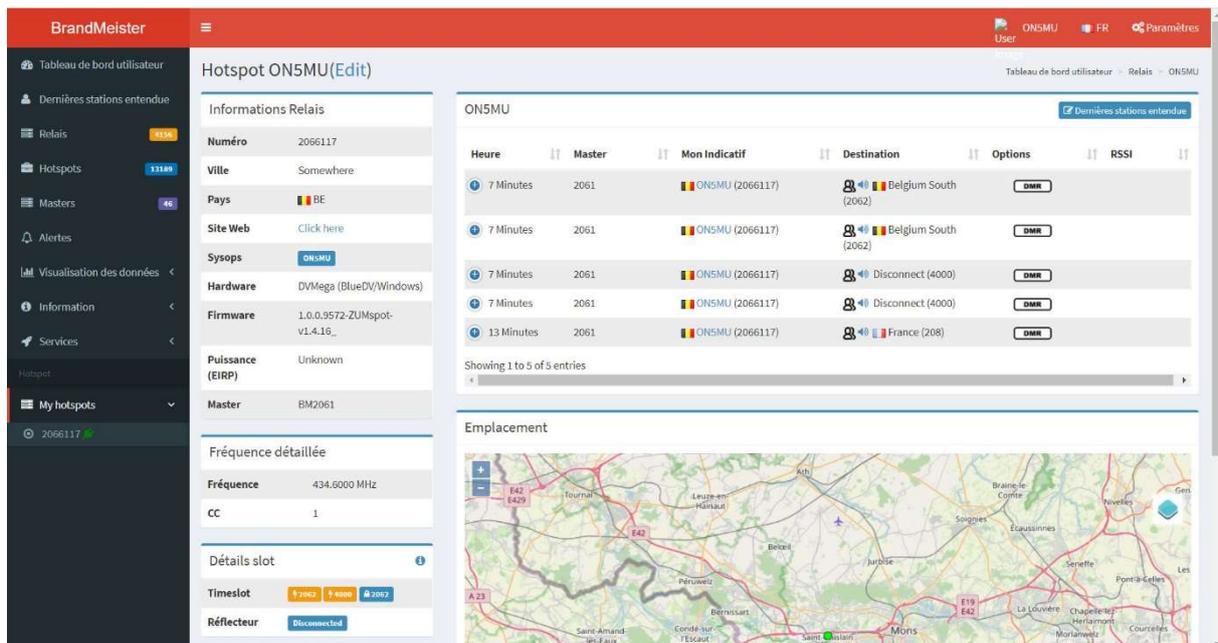


Figure 3 BrandMeister : Infos sur le HotSpot

Si vous ne possédez pas encore de compte BrandMeister, vous devrez d'abord en créer un.

Si vous êtes connecté (et que vous êtes déjà connecté à votre hotspot, vous verrez votre propre hotspot à gauche du menu (voir Figure 3 BrandMeister : Infos sur le HotSpot).

Sélectionnez-le et vous pourrez ainsi modifier certaines données. Cliquez sur [Edit] et vous obtiendrez un aperçu en direct : l'emplacement sur la carte, les 5 derniers passages TX et en bas à gauche avec quel groupe de discussion vous êtes connecté (ici sur le TG 2062). Le symbole indique si le groupe de discussion est lié statiquement ou dynamiquement. Ceci est particulièrement utile lorsque vous utilisez BlueDV, car le programme lui-même n'affiche pas quel groupe de discussion est actif.

Dans la section [Edit] de cette page, vous pouvez définir des groupes de discussion liés statiquement pour le hotspot correspondant. Cela est utile si le logiciel de point d'accès ne peut pas le faire lui-même (comme BlueDV).

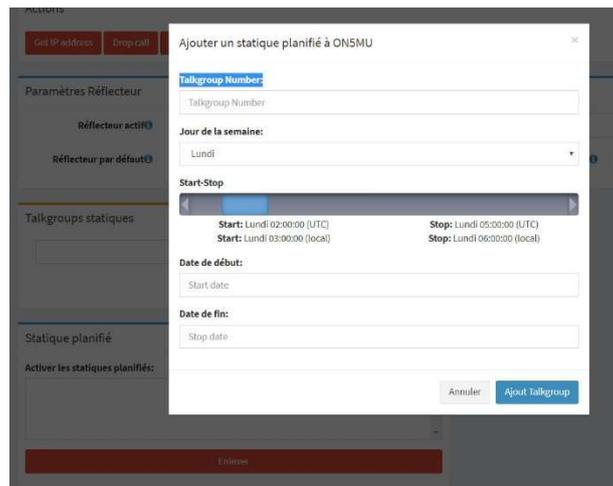


Figure 4 Insertion d'un TG Statique

## Demander un ID DMR

Pour DMR, vous avez besoin d'un soi-disant DMR-Id. Contrairement à D-Star et C4FM, ce n'est pas votre indicatif mais un numéro. Pour les radio amateurs belges, ce nombre commence par 206 (2 pour l'Europe).

Depuis 2015, les enregistrements DMR et D-Star (CCS) ont été fusionnés. D-Star possède jusque-là un numéro CCS à 4 chiffres. Le nouveau numéro pour les deux systèmes a maintenant 7 chiffres et s'appelle donc CCS7.

Pour demander un User ID, visitez mon site sur la page <https://www.qsl.net/on5mu/DMR.htm>. J'y explique la méthode à suivre.

## Configurer la radio

Le DMR est principalement destiné à un usage commercial.

A cause de cela, il n'est pas possible de programmer la radio à partir de l'appareil lui-même. Les radios doivent donc être préprogrammées.

On utilise un logiciel spécifique, dépendant du type et de la marque de l'appareil. Cette programmation génère un Codeplug. Il s'agit d'un fichier qui doit être téléchargé dans votre radio. Ce n'est qu'alors qu'elle peut être utilisée en mode DMR.

## Explicatif de la programmation d'un TX DMR

Le logiciel de programmation (CPS – Customer Programming Software) utilisé est celui du RETEVIS, CPS – RT82. Cette base est également valable pour les autres types d'appareils (TYTERA, ...).

A l'ouverture du logiciel, vous aurez cette fenêtre :

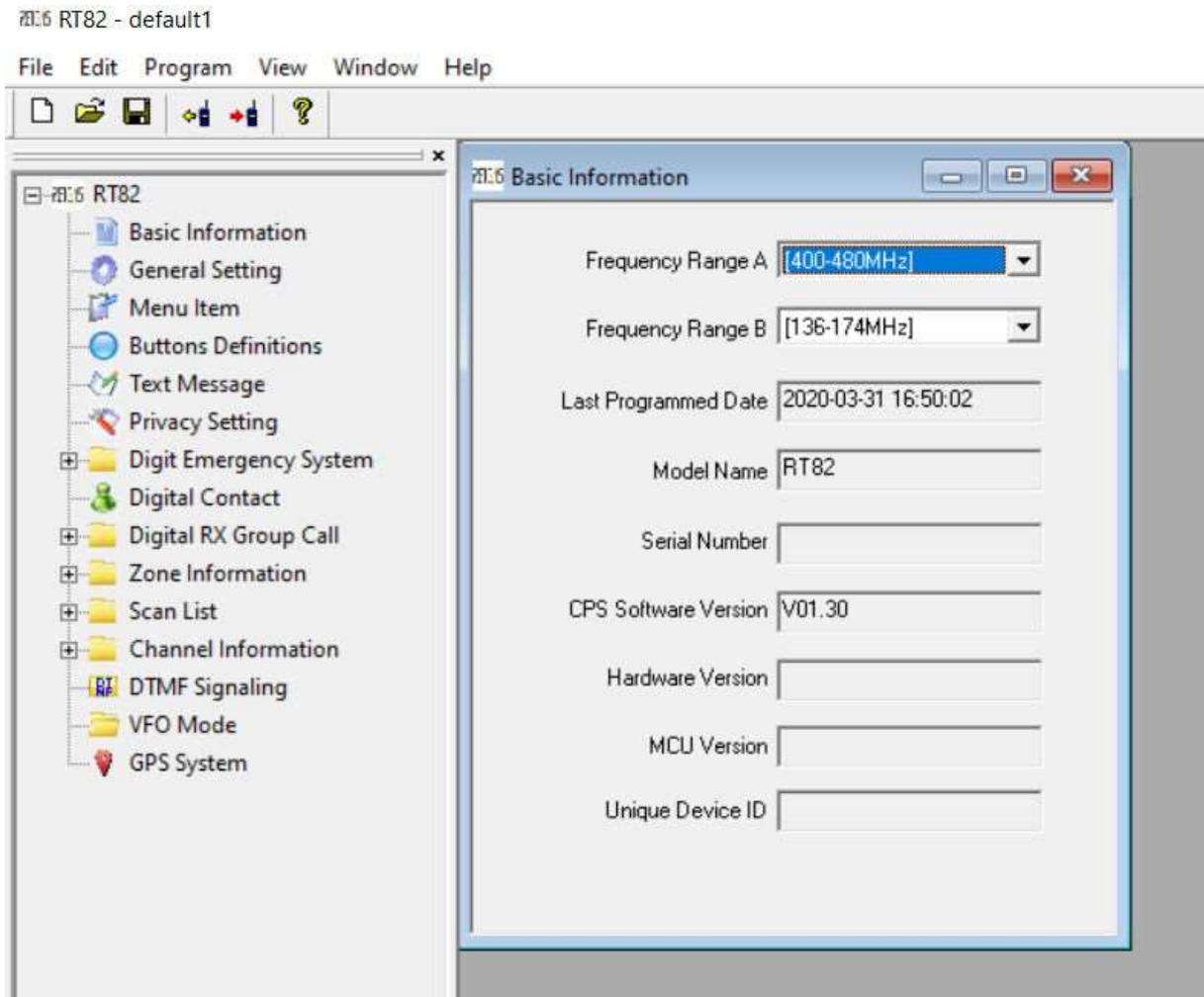


Figure 5 CPS - RT82 : Basic Information

Ouvrons le menu « General Setting » et analysons les différentes options :

**Save**

- Save Preamble  → Envoie un signal de synchronisation avant chaque transmission. Ceci ne fonctionne que si toutes les radios sont sur le même canal.
- Save Mode Receive  → Activé, le TX passe en mode d'économie d'énergie. En réception, il se réveille avec une pression sur un bouton ou en présence d'un nouveau signal. Inconvénient : retard sur la réponse.

**Alert Tone**

- Disable All Tone  → Désactive les tonalités des boutons et des fonctions.
- CH Free Indication Tone  → Active une confirmation lorsque le correspondant termine sa transmission et que la fréquence est à nouveau libre
- Talk Permit Tone Analog & Digital ▼ → Activée, cette fonction fait qu'une tonalité retentit après avoir appuyé sur le PTT.
- Call Alert Tone Duration[s] Continue ▼ → Timing de la sonnerie (en secondes) ou continue

**Scan**

- Scan Digital Hang Time[ms] 6000 ▼ → Durée en millisecondes d'attente lors d'un canal avec transmission lors d'un scanning
- Scan Analog Hang Time[ms] 5000 ▼

**Lone Worker**

- Lone Worker Response Time[min] 1 ▼ → Temps de réponse du travailleur solitaire ; délai d'envoi confirmation. Une tonalité retentit, qui doit être confirmée.
- Lone Worker Reminder Time[s] 10 ▼

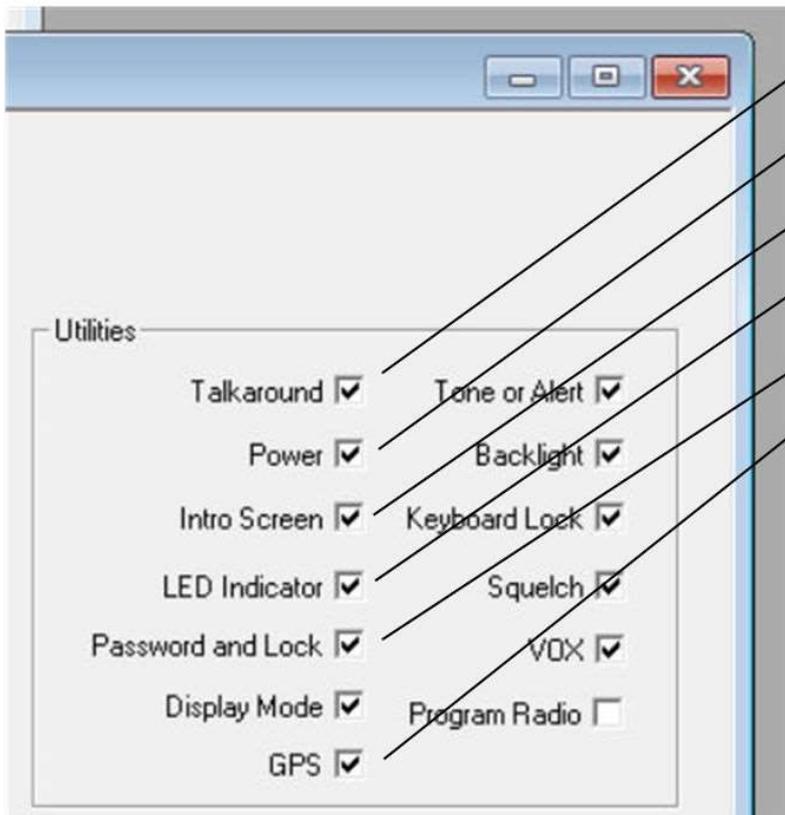
**Power On Password**

- Password and Lock Enable  → Demande un mot de passe lorsqu'on allume le TX
- Power On Password 00000000

**Voice Announcement**

- CH Voice Announcement  → Notification orale
- Voice Announcement English ▼

Radio Name	ON5MU	→	Indicatif
Radio ID	2066117	→	Identification DMR obtenue par enregistrement préalable
Monitor Type	Open Squelch	→	Silent : le squelch ne s'ouvre que si un signal est présent. Open squelch : le squelch est ouvert.
VOX Sensitivity	3		Ces paramètres affectent uniquement la surveillance et non le fonctionnement normal.
TX Preamble Duration[ms]	480		
RX Low Battery Interval[s]	120	→	Batterie trop faible ; avertissement envoyé. L'intervalle des tonalités d'avertissement est exprimé en secondes.
Channels Hang Time[ms]	7000	→	Temps d'accrochage du canal
PC Programming Password			
Radio Program Password		→	Définit des mots de passe (aucun si vide)
Back Light Time[s]	Always	→	Temps d'allumage du rétroéclairage (en secondes). Always = rétroéclairage permanent.
Set Keypad Lock Time[s]	Manual	→	Temps avant verrouillage du clavier (en secondes)
Freq/Channel Mode	Channel	→	Bascule entre les modes Channel et Fréquences
Model Select A	MR		
Model Select B	MR		
Time Zone	UTC +2:00		
Diable All LEDs	<input type="checkbox"/>	→	Désactive l'éclairage LED (économie de la batterie)
Group Call Match	<input checked="" type="checkbox"/>		
Private Call Match	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Talkaround</b>			
Group Call Hang Time[ms]	7000		
Private Call Hang Time[ms]	7000	→	Temps d'accrochage en seconde
<b>Intro Screen</b>			
Intro Screen	Char string		
Intro Screen Line 1	ON5MU	→	Section réservée aux messages d'introduction lors de la mise sous tension du portable
Intro Screen Line 2	ID 2066117		



Autorise le mode Simplex (RX et TX) par l'utilisateur

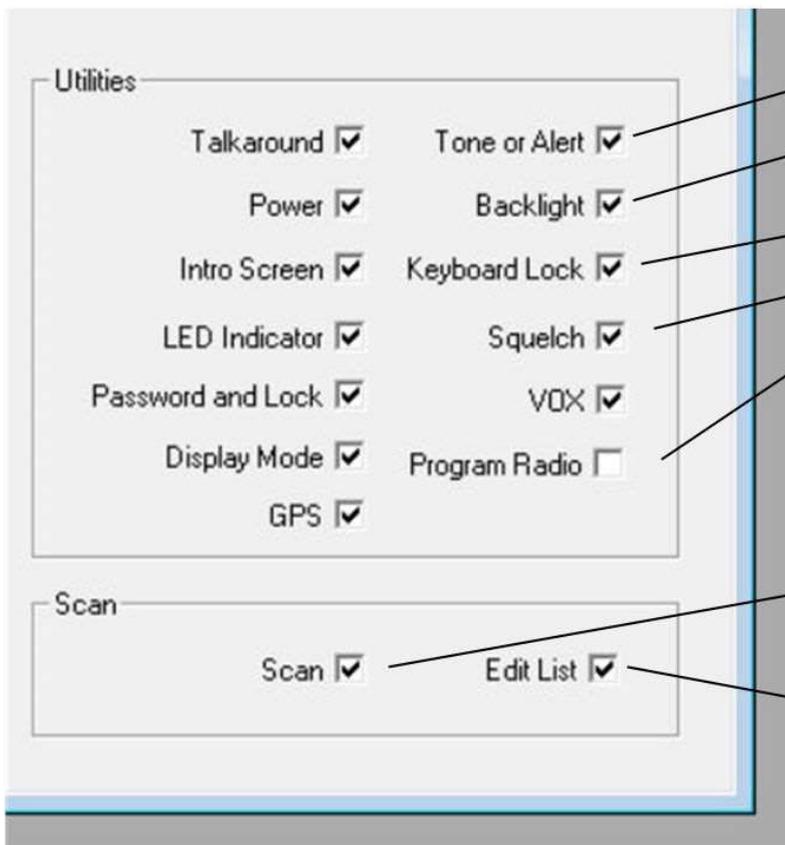
Autorise l'utilisateur à modifier la puissance du portable

Autorise l'utilisateur à activer le message d'accueil

Autorise l'utilisateur à utiliser l'éclairage des LEDs

Autorise l'utilisateur à activer le mot de passe et le verrouillage

Autorise l'utilisation du GPS



Autorise les tonalités ou alertes définies par le menu

Autorise l'activation de l'éclairage d'écran

Autorise l'utilisateur à verrouiller le clavier

Autorise l'utilisateur à régler le squelch

Autorise la programmation d'une fréquence par le menu

Autorise l'utilisateur à activer la fonction scanning

Autorise l'utilisateur à modifier la liste de scanning



## Bibliographie

Pierre CORNELIS (ON7PC), « Le DMR pour les Nuls » v. 2.6, 2017

Serge SCHLEUSNER (ON3SYZ), « DMR Les bases », 2017

Patrick MARTENS (ON3PMO), <https://sites.google.com/view/on3pmo/home>

Rob VAN DEN HOFF (PA0ROB), <http://pa0rob.vandenhoff.info/book-page/dmr>