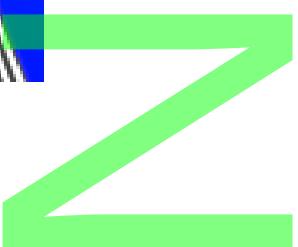


OpenAVRc



**Un émetteur RC
Open Source basé
sur le
microcontrôleur
AVR ATMega 2560
de chez
ATMEL/Microchip**



Manuel Utilisateur du logiciel



Copyright OpenAVRc 2018



Table des matières

1 CE DOCUMENT.....	4
1.1 Versions.....	4
1.2 Copyright.....	4
1.3 Avertissement.....	4
1.4 Contenu.....	4
1.5 Généralités.....	5
1.5.1 La Carte Arduino (Core ou 2560).....	5
1.5.2 Evolutions OPENAVRc V1.15 >> V3.0.....	5
2 PRESENTATION DE L'EMETTEUR OPENAVRc.....	6
2.1 Vue d'ensemble.....	6
2.2 Résumé des Spécifications.....	6
3 INSTALLATION du LOGICIEL OPENAVRc.....	7
4 DESKTOP.....	9
4.1 Création d'une configuration.....	9
4.1 Préparation de la carte " MEGAMINI © "	10
4.2 Flashage des fusibles.....	10
4.2.1 Brochage de la carte Core, Partie USBasp.....	10
4.2.2 Paramétrage de la communication.....	12
4.3 Transfert du Bootloader.....	14
4.4 Configuration du Firmware ou " FW "	15
4.5 Transfert du Firmware.....	24
4.6 Mise en route de l'émetteur.....	27
4.6.1 ALERTE EePROM.....	27
4.6.2 Etalonnage des manches de la radio.....	28
4.7 La Fonction VOICE.....	29
4.7.1 Formatage des SD avec SD Formatter.....	30
4.7.2 Préparation des messages.....	31
4.8 Ecran Splash.....	36
5 SIMULATOR.....	36
5.1 Principes de base pour l'édition, sur le simu ou l'émetteur.....	37
5.2 Premier fichier mémoire :	38
5.3 Test de la fonction Voice avec le simulateur:.....	41
5.4 Les Fenêtres du simulateur:.....	42
5.5 Simulateur de télémesures:.....	45
5.5.1 - en mode autonome avec le simulateur seul.....	45
5.5.2 - en mode connecté à l'émetteur.....	46
5.6 Import export de modèles de V x.y vers V 3.0.....	47
6 L'OPTION X_ANY.....	48
6.1 Qu'est-ce qu'X-Any ?.....	48
6.2 Activation de l'option X-Any.....	49
6.3 Paramétrage d'X-Any.....	50
6.3.1 Type d'information à transmettre via X-Any.....	50
6.3.2 Configuration de la transmission.....	50
6.4 Config. matérielle selon les informations à transmettre.....	51
6.4.1 Contacts/Interrupteurs.....	51
6.4.2 Capteurs angulaires absolu 0-360°.....	54
6.4.3 Potentiomètres rotatifs.....	55
6.5 Exploitation des informations X-Any côté récepteur.....	55
6.5.1 Décodeur Multi-Switch 8/Multi-Switch 16.....	55
6.5.2 Câble adaptateur X-Any/Décodeurs Multi-Switch du commerce.....	55
6.5.3 Actionneur 0-360°.....	55

7 PARAMÉTRAGE DE LA RADIO.....	56
7.1 Ecran : Config Radio.....	56
7.2 Ecolage.....	57
7.2.1 Emetteur maître.....	57
7.2.2 Emetteur élève.....	58
7.3 Ecran « Carte SD ».....	58
7.4 Ecran « Versions ».....	58
7.5 Ecran « Inters ».....	59
7.6 Ecran "Anas ".....	59
7.7 Ecran «Calibration».....	59
8 CRÉATION D'UN NOUVEAU MODÈLE.....	60
8.1 Ecran " Conf. MODELE ".....	61
8.1.1 Sécurité Moteur.....	62
8.1.2 Partie HF.....	63
8.1.3 Réglage de l'indication de puissance HF.....	64
8.1.4 Appairage Modèle-Récepteur.....	65
8.2 Ecran : «Héli».....	65
8.3 Ecran " Phases de vol ".....	66
Variables Globales VG.....	66
8.4 Ecran " X_ANY ".....	67
8.5 Ecran «DR/Expo».....	67
8.6 Ecran «Mixeur».....	69
8.6.1 Edition des mixages.....	69
8.6.2 Utilisation de l'écran « gabarit ».....	70
8.6.3 Autre solution d'écilage :	71
8.7 Ecran «Limites».....	72
8.8 Ecran «Courbes».....	73
8.9 Ecran «Inters Log».....	74
8.10 Ecran «Fonctions Spéciales».....	75
8.11 Ecran «Télémesure».....	76
8.12 Ecran «Gabarits».....	78
8.12.1 Test servos.....	78
9 Exploitation de l'émetteur.....	80

1 CE DOCUMENT

1.1 Versions

Version	Date	Raison de l'évolution
0.1	29/05/2018	Création
0.2	06/07/2018	Reprise
0.3	30/07/2018	Images, Précisions

1.2 Copyright

Ce document est Copyright © 2018 [OpenAVRc](#).

1.3 Avertissement

L'équipe [OpenAVRc](#) n'est aucunement responsable des dommages qui pourraient découler de la mauvaise utilisation ou d'un éventuel dysfonctionnement de l'émetteur [OpenAVRc](#) et/ou des logiciels associés.

Il appartient donc à l'utilisateur final d'en mesurer, d'en assumer les risques et de respecter la législation en vigueur selon le pays d'utilisation.

1.4 Contenu

Ce document décrit la mise en œuvre des logiciels [OPENAVRc](#) " Desktop " et " Simulator " de la version 3.0, ainsi que toutes les opérations préliminaires à l'utilisation de l'émetteur,

Il donne également quelques informations complémentaires sur les nouveautés apparues depuis la version 1.15 dans les écrans de la radio (ou du simulateur)

1.5 Généralités

Ce document remplace celui de la précédente version OPENAVRc V1.15 dont le software tourne sur la platine à base d'Arduino MEGA2560 ainsi que la première version pour V3.0.

Il décrit les opérations à effectuer pour configurer la nouvelle carte CORE pour laquelle les développements 3.0 ont été conçus.

De plus, il tient compte des toutes dernières améliorations et ajouts depuis mars 2018.

Par la suite, il sera également possible de configurer le MEGA2560 dans cette version 3.0.

Si vous hésitez encore à vous lancer dans une telle réalisation, ce tutoriel est fait pour vous car il vous apporte la garantie d'une solution logicielle fiable et quasi complète à ce jour, pour créer votre logiciel personnalisé avec les outils de programmation associés " Desktop " et " Simulator ".

Quelques explications sur la carte Arduino vous permettront de vous familiariser avec la suite et le langage utilisé.

1.5.1 La Carte Arduino (Core ou 2560)

Elle fonctionne sur la base d'un microcontrôleur AVR (nom donné par ATMEL à une famille de microcontrôleur) équipé de :

- une mémoire *Flash* de 256 kOctets, recevant le programme (fichier OpenAVRc.hex) que nous appellerons "firmware ou FW " dans ce document.
Le but essentiel de ce programme est de fabriquer des impulsions de voies des servos de 1000 à 2000 micro-secondes (signal PPM ou sur bus série) en fonction des positions des manches et des réglages relatifs, de gérer l'écran d'affichage et bien d'autres fonctions comme vous pourrez le constater par la suite.
- une mémoire *Eeprom* de 4 kOctets qui contiendra les mémoires de modèles et la configuration de l'émetteur sous forme d'un fichier -----. Bin
Note : Cette mémoire, limitée en taille peut-être remplacée par une mémoire Fram de 32 kO dont l'implantation est prévue d'origine sur la carte Mégamini ©,
- une mémoire *Sram* de travail de 8 kOctets, chargée lors de la sélection d'un modèle et affectée lors d'un réglage (trim, Gvar,...). Les données de cette mémoire très rapide servent à tous les calculs et seront perdues à la coupure de tension. A chaque changement, les nouvelles valeurs sont copiées dans l'Eeprom pour les retrouver lors d'une prochaine utilisation.

1.5.2 Evolutions OPENAVRc V1.15 >> V3.0

- **Base matérielle** : Carte Mega2560-CORE Inhaos avec AVR MEGA2560

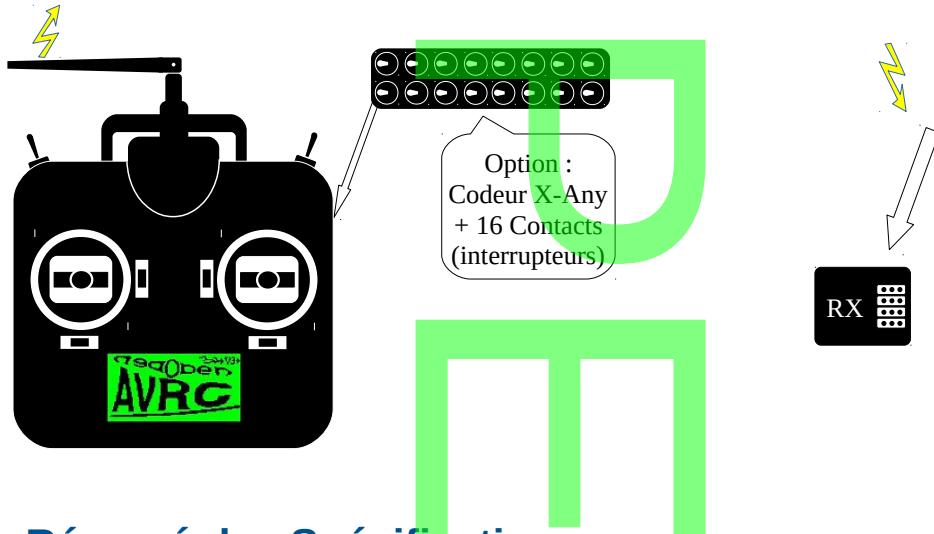
Un document (Shield V2.0) décrit la réalisation détaillée de cette carte.

- Circuit imprimé " Shield " MEGAMINI ©. créé par Anthony et Pierre, format 90*60 incorporant l'ensemble des fonctions auxiliaires :

- Amplificateurs des signaux de manche adaptés pour manches 5V ou Hall 3.3V
- Fonction Voice avec JQ6500 et SD de sauvegarde des annonces MP3
- 2ème Carte SD de sauvegarde des modèles et listes des messages d'annonces
- Horloge temps réel
- Convertisseur RS232 < > TTL pour télémesure
- Alimentations : +5V linéaire ou à découpage (conseillé)
+ 3.3V (option manches à effet Hall)
- Amplificateur des signaux " Audio " (Bips, alarme) et " Voice " (Annonce vocale) sur carte auxiliaire (circuit imprimé disponible)

2 PRESENTATION DE L'EMETTEUR OPENAVRc

2.1 Vue d'ensemble



2.2 Résumé des Spécifications

Spécification	Valeur	Note
Voies Proportionnelles	16 possibles	De base 7
Manches de commandes	Potentiomètres ou effet Hall	
Interrupteurs affectables	8	Personnalisation des noms
Signaux PPM ou série	Module HF PPM au choix	Multimodule HF sur Bus dédié
Ecran 128*64	Monochrome	
Nombre de modèles	55	Mémoire modèles 32 kO
Variables VG	12	Affectées à chaque condition de vol VG
Variables Logiques L	20	
Fonctions Spéciales	25	
Mixeurs	64	
Mémoire Modèle FRam	16 kO(32 Disponible)	
Affichage Tension batterie	0,01V pour Vbatt <10V	
Marche/Arrêt émetteur	Par touches fonction	
Horloge temps réel	DS3231	Pile requise
Annonces Vocales	Module JQ6500	Nécessite une carte SD
Signaux Audio	Inters, Trims, Neutres, Alertes, etc	
Télémesure	Directe (en SPI)	Convertisseur si PPM
Multilanguage		
Programme Hélicoptère		
Mise à jour logicielle	Sans restriction	
Etc.....		

3 INSTALLATION du LOGICIEL OPENAVRc

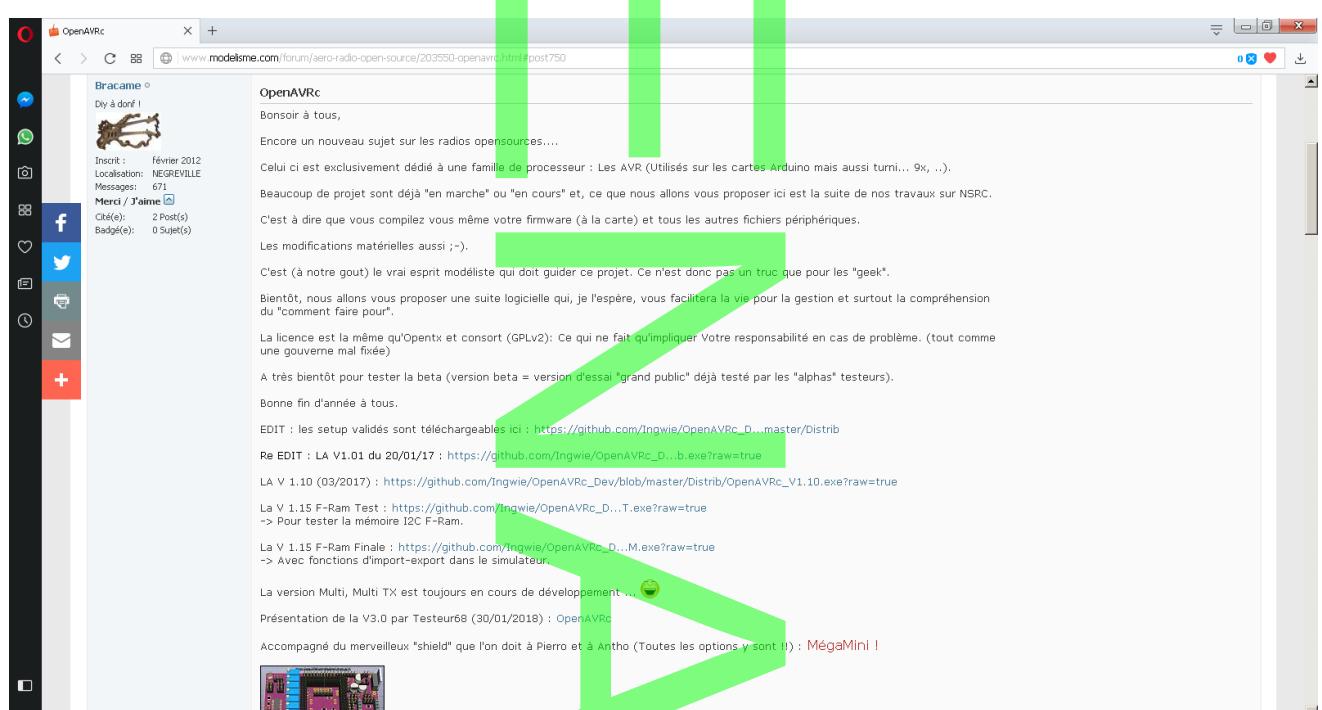
Pour exploiter les possibilités de l'émetteur, il vous faudra configurer la carte Arduino, puis les modèles à l'aide de deux outils logiciels Desktop et Simulator contenus dans la logiciel OPENAVRc V3.0 que vous allez installer maintenant.

Le compilateur "maison" dont vous aurez besoin est facilement installable en récupérant un fichier

"SETUP", autoinstallable sur votre PC par un lien "wetransfert" ou sur [GITHUB](#) pour les mises à jour "officielles".

Ce SETUP est régulièrement mis à jour en fonction des améliorations et ajouts sur le premier post de notre forum dédié :

<http://www.modelisme.com/forum/aero-radio-open-source/203550-openavrc.html#post1>

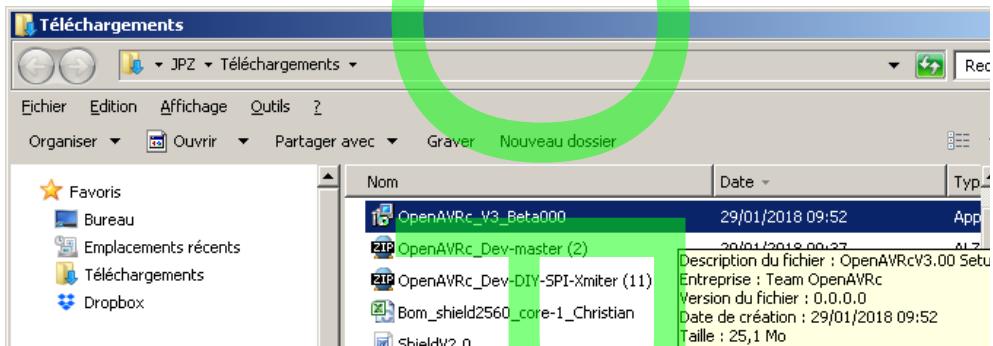


Info

Pour votre confort, l'ensemble logiciel n'interfère pas ou peu avec d'autres compilateurs AVR (Type Arduino ou autre) : Il ne crée que des liens temporaires avec le compilateur AVR GCC 8.1 (dernier en date à ce jour)

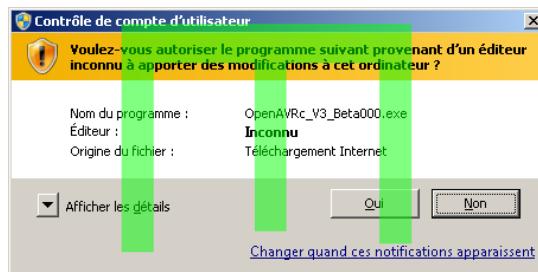
Récupérons le Setup sur le forum,

NOTA : Cette version de Setup écrase la précédente. (Nous en sommes à Beta 0014)

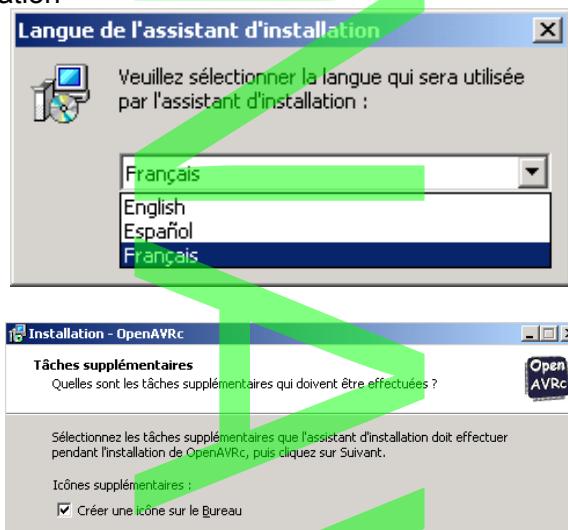


Et lançons son installation.

Note : La procédure décrite fonctionne parfaitement sous Win7, et a été validée sous Win10.



Choix de la langue d'installation

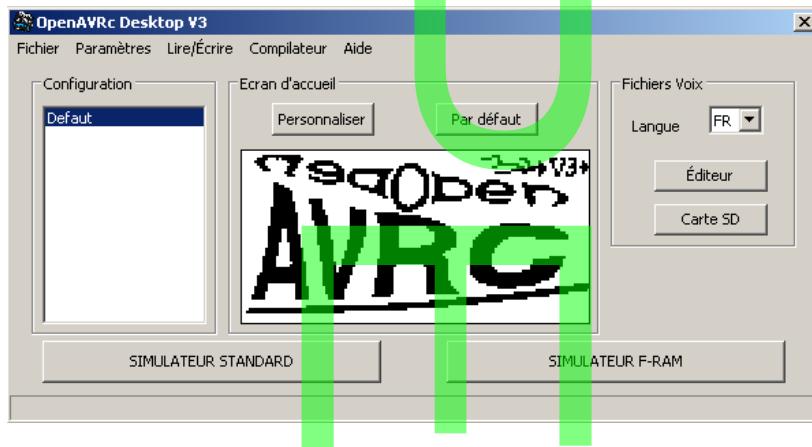


Et au final, notre belle icône ! Et les deux icônes V3 (renommées) en raccourci sur le bureau



Par "Terminer", voici l'outil "DESKTOP" avec l'écran Splash "standard" qui apparaît :
Réalisé principalement par "Mentero", Desktop sera notre/votre outil de base.

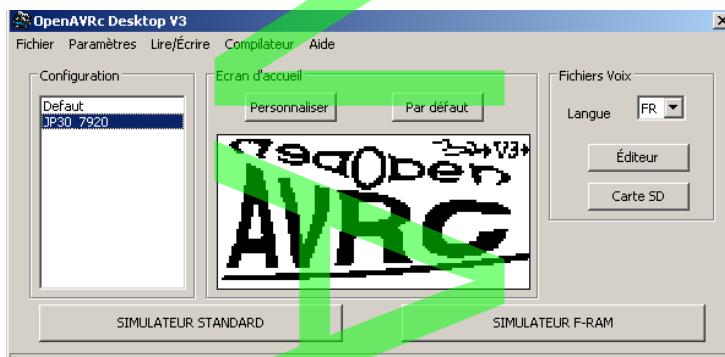
4 DESKTOP



4.1 Crédit d'une configuration

Par Fichier, créons une nouvelle configuration

(Vous pouvez rester sur "Défaut" si vous n'utilisez qu'un seul émetteur)



- Nous vous expliquerons par la suite comment faire pour personnaliser votre écran d'accueil personnel (splash) à la mise en route de l'émetteur

Note : L'ensemble des paramètres est sauvegardé en sortant de Desktop, ce qui veut dire qu'en rechargeant les versions à venir du Setup, vos configurations ainsi que les paramètres qu'elles contiennent seront conservés.



4.1 Préparation de la carte " MEGAMINI © "

La préparation se déroule en trois phases:

- Flashage des fusibles par liaison UsbAsp sur prise ISP
- Transfert du " Bootloader " sur prise ISP
- Transfert du Firmware sur prise USB

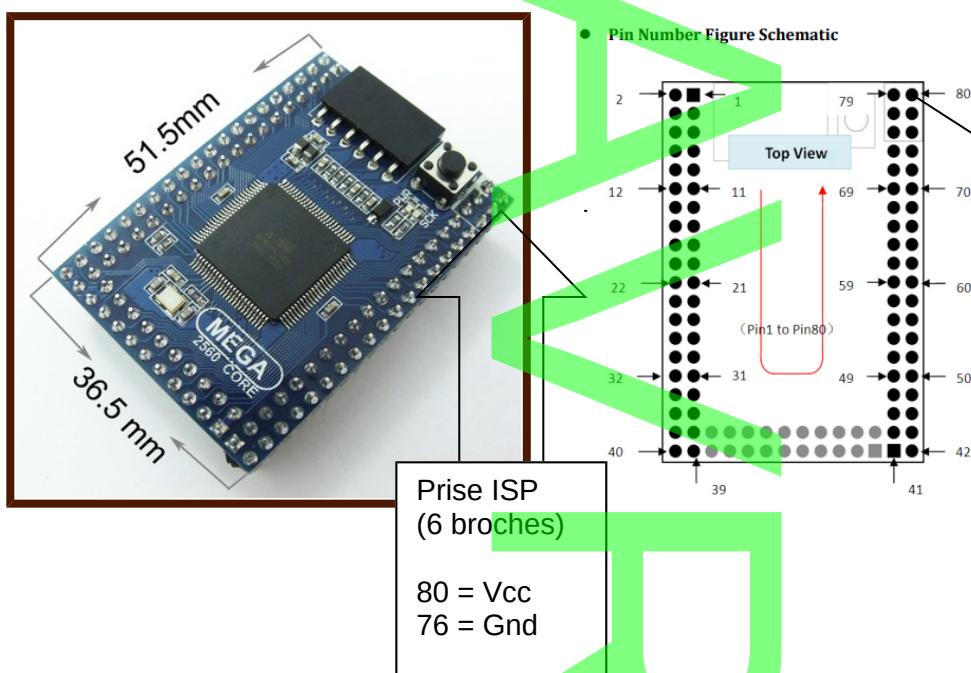
4.2 Flashage des fusibles

Les fusibles sont une zone mémoire du microcontrôleur qui permet de définir son mode de fonctionnement, par exemple la taille des zones mémoire, le mode démarrage, etc...

Les trois opérations à effectuer peuvent être réalisées directement sur la carte CORE ou lorsque celle-ci sera en place sur son support.

ATTENTION	Veillez à brancher correctement le cordon 10/6 broches en vous aidant des vues suivantes. Attention au sens, pas vraiment clair au départ. Sur la carte Mini2560, la prise ISP a ses broches situées près du BP Reset.
Astuce	Pour vous repérer, aidez-vous des GND, VCC, etc coté adaptateur et coté carte Arduino pour les mettre en liaison. En cas de doute, s'il n'y a pas de marquage, mesurer le 5V sur l'adaptateur

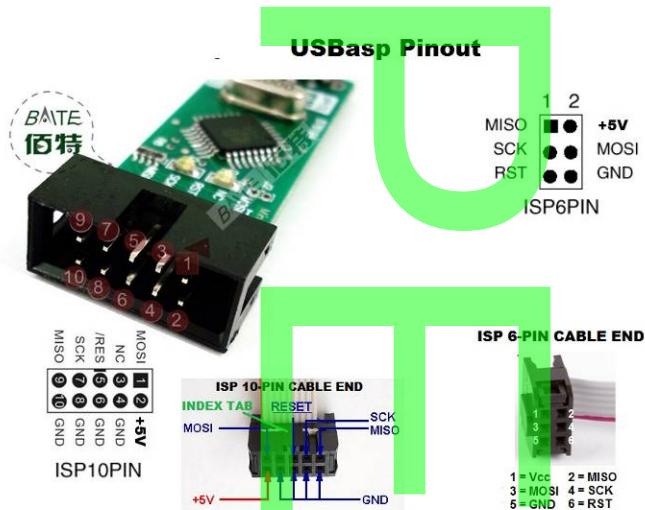
4.2.1 Brochage de la carte Core, Partie USBasP



Attention, cette vue montre la disposition à l'envers pour la mise en place de l'adaptateur UsbAsp

Attention

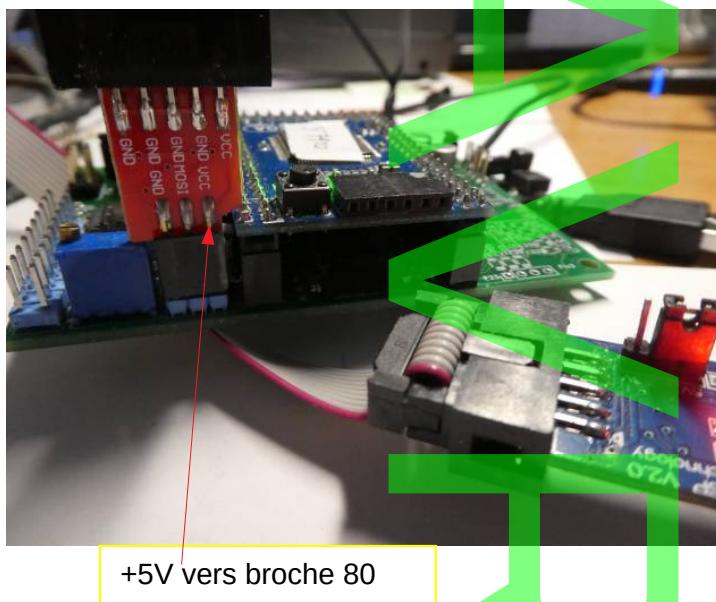
Si vous travaillez directement sur la carte, il vous faudra réaliser une adaptation du brochage !
Dans le cas du 6 broches j'utilise le coté 1, 3, 5 directement et je branche une rallonge 3 broches de l'autre coté.

**Info**

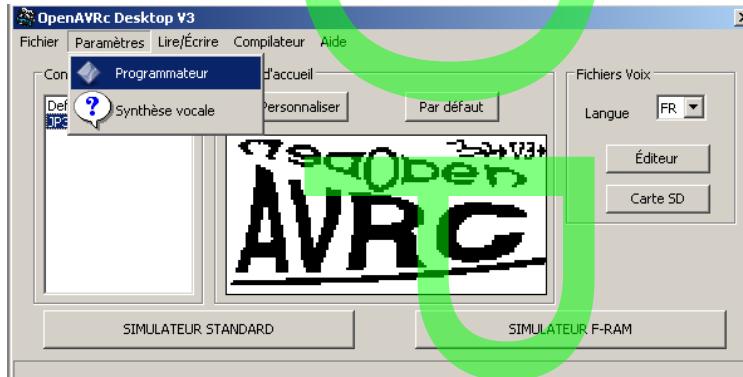
Et voici le montage avec MEGAMINI © sur son connecteur et la prise ICSP,
Note : Sur le mien, j'ai du rogner l'angle à coté de la broche +5V

Astuce

Pas d'adaptation à faire.

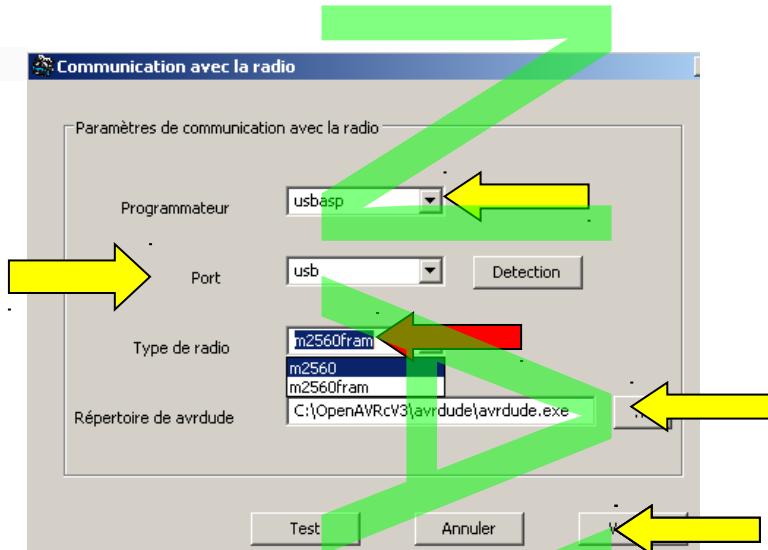


4.2.2 Paramétrage de la communication



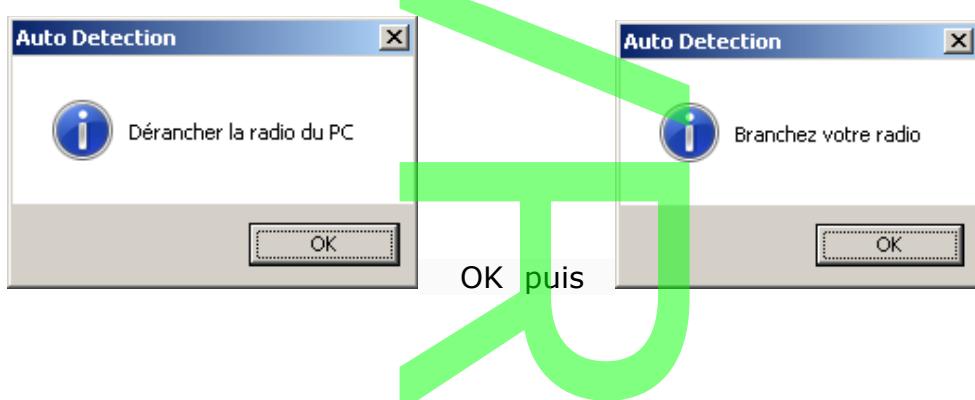
A ce stade il faut choisir :

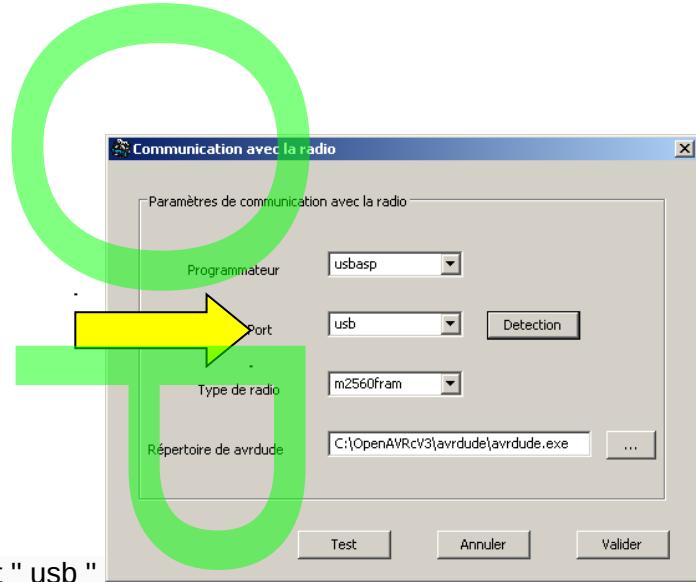
- le bon programmateur, mais là pas de doute, c'est bien **usbasp** à ce stade,
- le bon port de communication, qui est dans ce cas **usb**,
- le type de radio : **m2560** ou **m2560fram** selon votre choix (voir document de câblage)
- le répertoire de Avrdude, qui est un logiciel standard se chargeant des échanges, doit être exactement celui indiqué, sinon il suffit de le rechercher par ...dans le répertoire indiqué



Vous pouvez vérifier tout cela en modifiant le port, par exemple comme ceci :

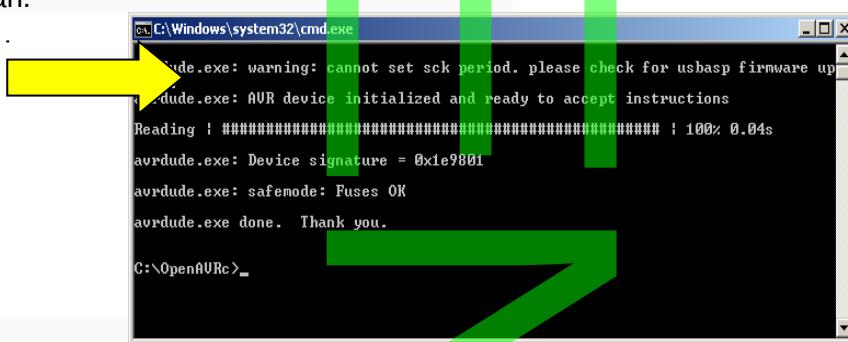
- Faites " Détection " : Si votre liaison est déjà faite, débrancher le cordon





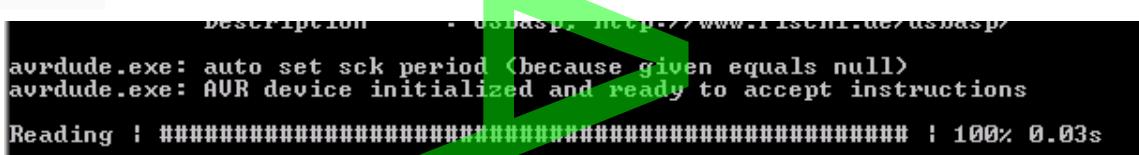
L'écran indique bien le port "usb"

On peut faire le test de communication complet (soft + hard) avec Avrdude, par le bouton Test au bas de l'écran.

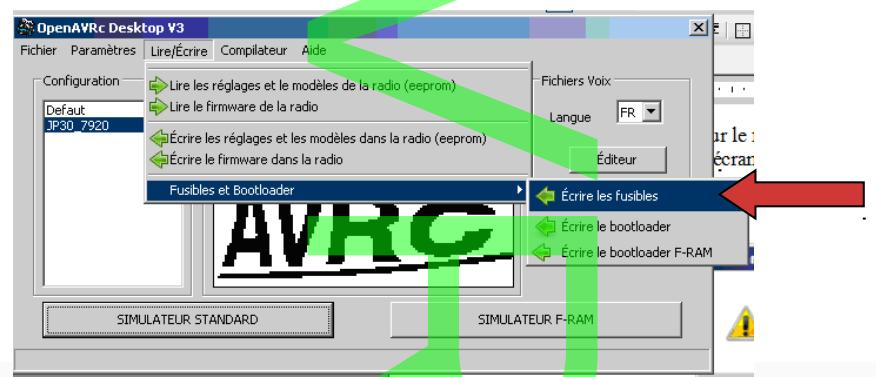


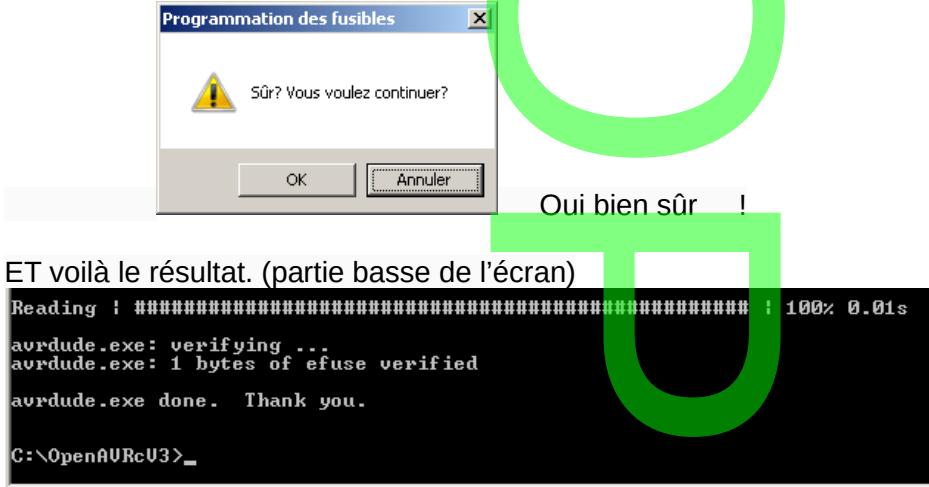
Info

L'indication "Cannot set sck period, etc", n'est pas un signe de problème, la plupart des programmeurs présentent ce message.
Sur celui que j'utilise habituellement, ce message n'existe pas.



Allons-y maintenant pour le flashage des fusibles.





ET voilà le résultat. (partie basse de l'écran)

```
Reading : ##### : 100% 0.01s
avrduude.exe: verifying ...
avrduude.exe: 1 bytes of efuse verified
avrduude.exe done. Thank you.

C:\OpenAVRcV3>_
```

Vous pouvez remonter dans cet écran pour constater que le logiciel vient d'écrire puis vérifier 5 octets de fusibles de la carte. Ces octets ont pour valeur FF, D8, FD, FF et 98.

4.3 Transfert du Bootloader

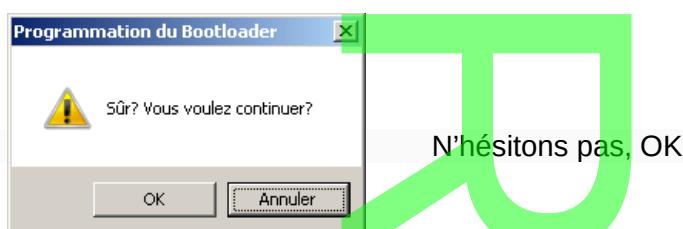
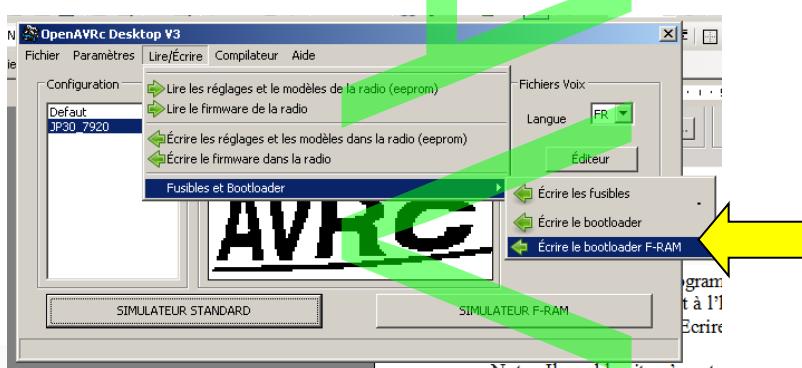
Le bootloader est un programme contenant entre autres le pilote de la prise USB. Celle-ci sera utilisée tout à l'heure pour transférer le firmware vers la carte. Avec la même configuration de communication, allons-y, onglet "Lire/Ecrire",

Note : Il semblerait qu'une temporisation de 5 secondes "traîne" quelques part dans AVRDUDE, aussi ne tentez pas de transférer le bootloader moins de 5 secondes après le transfert des fusibles, (message d'erreur) ou alors débrancher votre adaptateur entre temps.

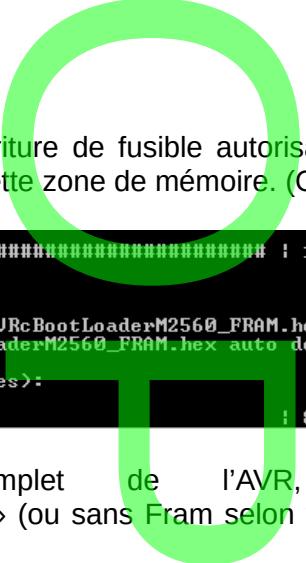
Attention



A ce stade, choisissez bien votre option : Sans ou avec F-Ram,



Le transfert commence par une écriture de fusible autorisant l'écriture dans la mémoire Flash, suivie d'un effacement complet de cette zone de mémoire. (Option -D)



```
Reading : ##### : 100% 0.01s
avrduude.exe: verifying ...
avrduude.exe: 1 bytes of lock verified
avrduude.exe: reading input file "OpenAVRcBootLoaderM2560_FRAM.hex"
avrduude.exe: input file OpenAVRcBootLoaderM2560_FRAM.hex auto detected as Intel Hex
avrduude.exe: writing flash <256122 bytes>:
Writing : #####
: 8% 14.16s
```

Après un effacement complet de l'AVR, le fichier bootloader « OpenAVRcBootLoaderM2560_Fram » (ou sans Fram selon votre choix) est transféré et relu pour vérification.

Une partie de ce fichier ne sera pas écrasé par le transfert du firmware, il s'agit du programme de démarrage qui soit " discute " avec AVRDUDE soit lance le firmware " radio ".

Ce bootloader est maintenant spécifique pour notre usage OPENAVRc.

Au final, voici ce que vous devriez obtenir



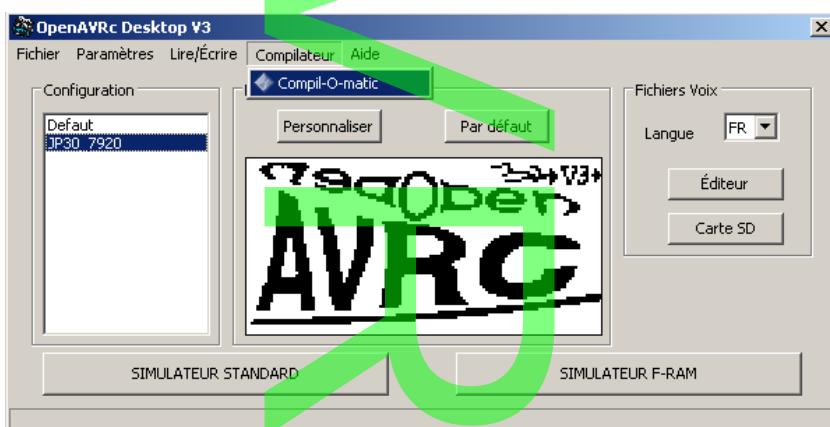
```
Writing : ##### : 100% 175.62s
avrduude.exe: 256122 bytes of flash written
avrduude.exe: reading input file "0x0F"
avrduude.exe: writing lock <1 bytes>
Writing : ##### : 100% 0.02s
avrduude.exe: 1 bytes of lock written
avrduude.exe: safemode: Fuses OK
avrduude.exe done. Thank you.
C:\OpenAVRcU3>
```

4.4 Configuration du Firmware ou " FW "

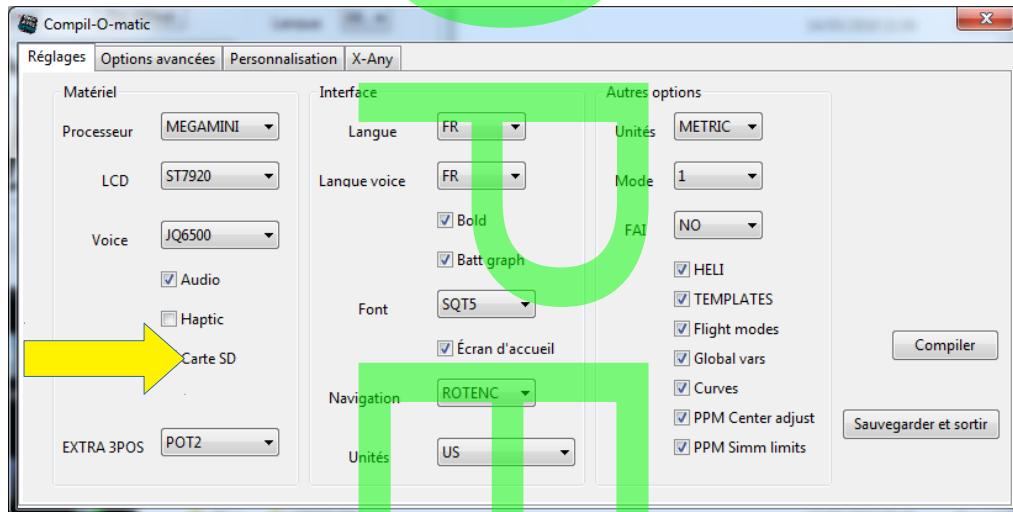
Nous arrivons au coeur du logiciel Desktop, le but est de fabriquer un fichier intégrant le cœur du micrologiciel OpenAVRc, fabriquant (entre autres) les impulsions de voies, auquel sera ajouté la partie spécifique de votre logiciel.

La première partie ne vous est pas accessible ; elle contient par exemple, une configuration du nombre de modèles, du nombre d'états de vol, du nombre de variables logiques, etc, etc.

Par Compilateur >> Compil-O-Matic



On accède à l'écran de base suivant : " Réglages "



Vous allez devoir faire un choix parmi les options proposées.

Le tableau des pages suivantes fournit les infos sur les options les plus courantes, dans l'ordre où vous les trouverez dans ce premier écran. Pour sélectionner une option, choisir dans la liste ou cocher l'option

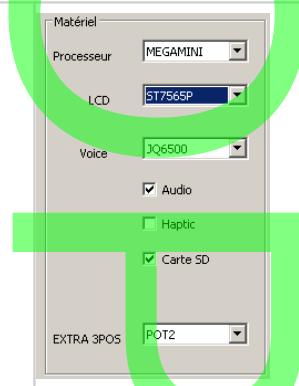
Astuce

Dans un premier temps, contentez-vous des options minimales du tableau précédent. **Ne pas mettre SD, par exemple**, ce qui évitera des problèmes si votre carte SD ne répond pas correctement.

Info

Si vous souhaitez approfondir certains points, voir le fichier MakeFile du répertoire " Sources " de OpenAVRc

Onglet Réglages Partie Matériel



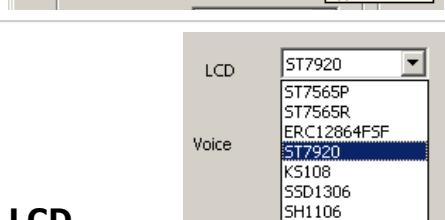
Processeur



Choix possibles :

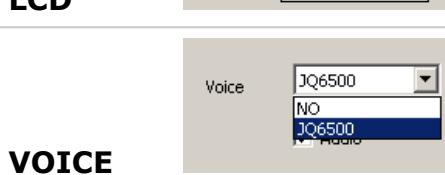
MEGAMINI

- MEGA2560 pas pour l'instant en V3.0



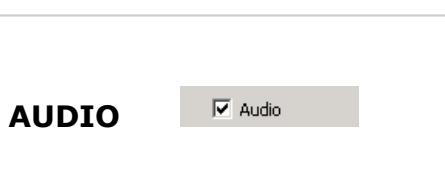
Choix du type d'écran

Notez que nous disposons d'écrans sur le bus I2C (SSD1306 et SH1106)

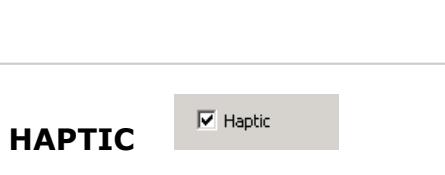


Ajoute le support des alarmes vocales et de l'énoncé des paramètres de télémesure.

Seul le JQ est disponible, la WT020 étant trop lente à notre goût !



Permet des sons différenciés pour les touches, les trims, différents choix de tonalités d'alarme, et en cas d'utilisation de la télémesure **FRSKY** d'un variomètre audio. Si Voice est également utilisé, une carte ampli associant les deux fonctions est recommandée. (Voir document de câblage)



Si l'on utilise un vibreur.

Voir aussi les explications des fonctions Audio et Voice



Valide l'utilisation d'une carte SD pour archivage des modèles, de la liste des annonces Voice et évt. des données de télémesure.



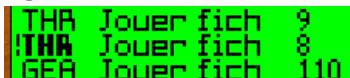
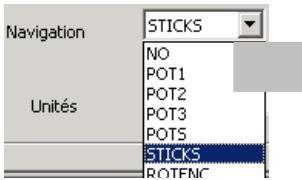
Si vous souhaitez utiliser une carte horloge temps réel. Utile si vous voulez enregistrer des paramètres de télémesure.



Permet de disposer d'une fonction 3 positions sur l'un des potentiomètres P1, P2 ou P3.

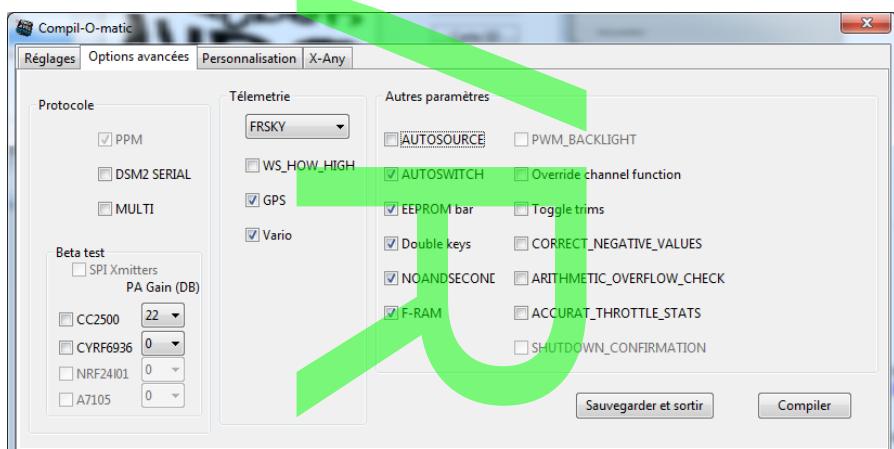
Pratique pour sélectionner des annonces avec la fonction Voice, commander un accessoire TOR, etc

Partie Interface

Langue	Comme son nom l'indique, désigne la langue d'affichage sur les écrans de l'émetteur.
Langue Voice	Langue des annonces vocales.
BOLD 	Active la mise en gras des mixeurs, inters et autres éléments actifs , ce qui aide à la compréhension et permet de mieux visualiser les états des variables. Fortement suggéré
BATTGRAPH 	Ajoute un affichage de la tension batterie sous forme graphique sur l'écran de base. Très pratique, mais n'oubliez pas de configurer la valeur dans l'écran "analogique" !
FONT 	STD ou SQTS = Police de caractères plus agréable.
Ecran d'accueil	Pour validation ou non de l'écran " splash " d'accueil.
NAVIGATION 	Remplace les 4 flèches de direction par la commande indiquée, mais les POTx ne permettent pas de modifier tous les champs. STICKS permet la navigation et la modification des champs. PS : Déconseillé au départ, mais quand on y a gouté, impossible de revenir en arrière. Si vous l'utilisez, Autosource passera en " NO "
Unités 	Affiche les positions de servos en % ou en µs Note : En 0-100%, on peut préciser 0 ou 1 chiffre décimal
Autres options	
Unités Métriques ou Impériales	Impériales = Anglaises, donc affichage en pieds, gallons, etc
Mode	Type de pilotage : 1 (gaz et ailerons à droite), 2, 3, ou 4... Mode par défaut donc personnalisable ensuite.
FAI	Inclut un mode particulier pour les compétiteurs : Les fonctions interdites sont inhibées (VARIO) de manière permanente ou à la demande.

HELI	Inclut l'écran et les fonctionnalités de mixage pour faciliter la configuration d'hélicoptères. Pour un gain de place en mémoire, inutile d'ajouter cette option si vous ne pratiquez pas l'hélico.
TEMPLATES	Inclut un écran offrant des modèles de configuration standards pouvant être appliqués lors de la création d'un nouveau modèle. Très pratique ! En position 07, vous trouverez également un testeur de servo fort utile,
Flight	Mode Valide la possibilité de 6 phases de vol, qui correspondent à 6 mémoires différentes du modèle. Fortement conseillé en association avec les variables GV.
Gvars	Ajoute des variables globales VG1 à VG12, pouvant être utilisées en remplacement des réglages individuels des paramètres numériques, tels que % du double débattement, etc. On peut s'en passer au début, mais avec le temps, devient indispensable (et pratique) en liaison avec les états de vol.
Curves	Active ou non les courbes personnalisables. Très pratique pour corriger la courbe d'un variateur, mixer gaz et AF sur un manche, etc....
Ppm_center_limits	Ajoute un réglage permettant le réglage des neutres de servos sans influer sur leurs courses. Conseillé
Ppm_sym_limits	Ajoute un réglage permettant le réglage de la course de servos de façon symétrique. Conseillé

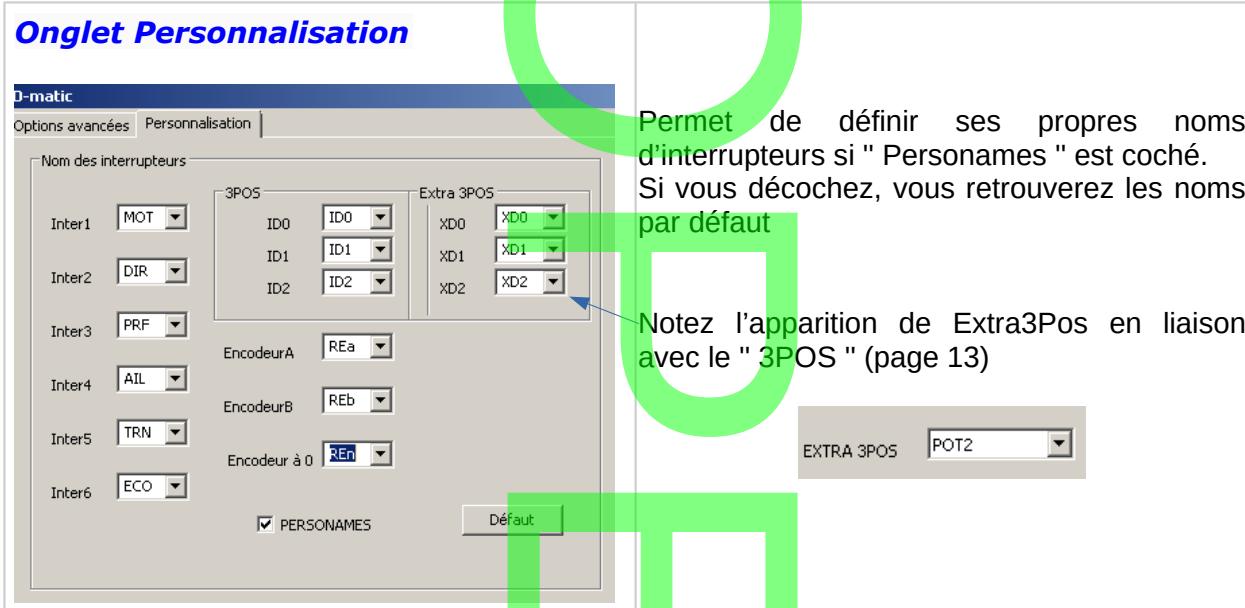
Passons maintenant au deuxième écran "Options avancées" de Compil-O-Matic



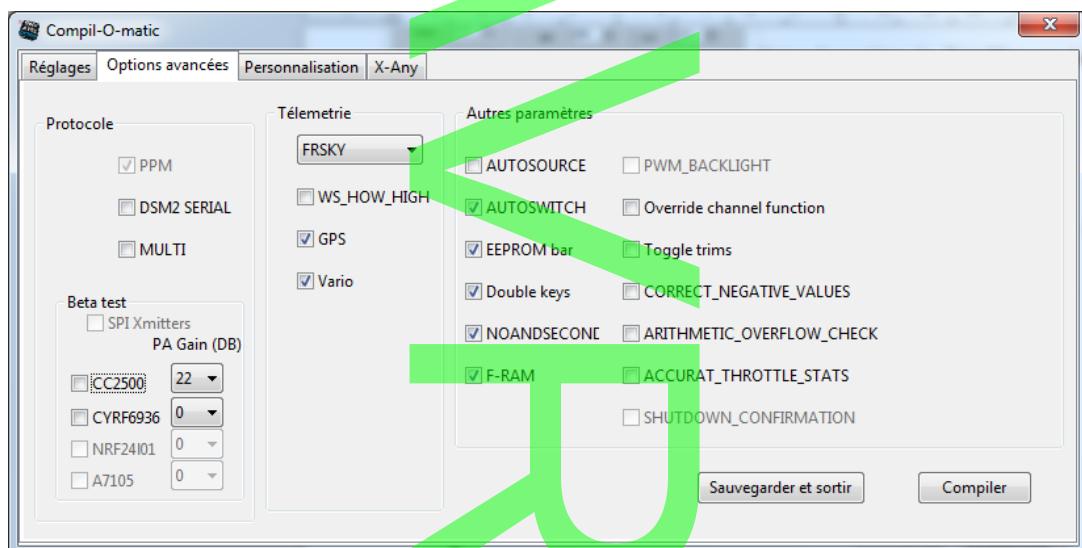
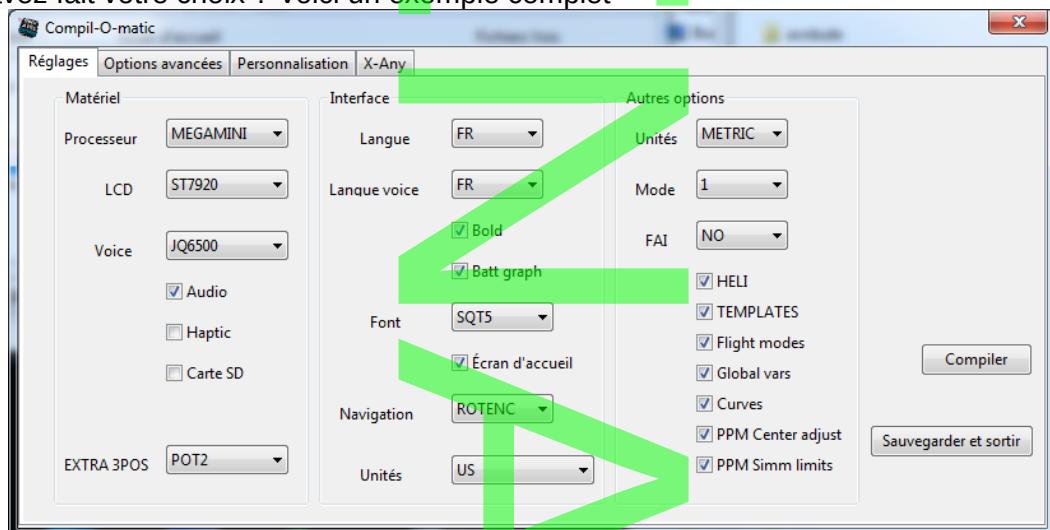
Protocole	PPM classiquement, DSM2 Serial pour Spektrum Ou MULTI si vous voulez utiliser un module multiprotocolle : https://github.com/pascallanger/DIY-Multiprotocol-TX-Module
Télémesure	SPI Xmitters permet de piloter directement un module 2.4Ghz <ul style="list-style-type: none"> - CC2500 : pour la gamme FrSky entre autres - CYRF6936 - NRF2401 - A7105 - ou multimodule incluant les 4 puces citées, avec la possibilité d'indiquer le gain de l'étage de puissance pour ensuite afficher la puissance d'émission, <p>Cette partie a été remaniée et simplifiée par rapport à V1.15</p> <p>STD = sans télémesure. Ce mode désactive toutes les options situées en dessous de ce menu</p> <p>Pour récupérer les données de télémesure FRSKY ou autre selon votre système. Pour FrSky en PPM, nécessite la mise en place d'un convertisseur RS/TTL ou une modification matérielle. FrSky a été testé et validé avec un Hub FSH01, récepteur D., et les récepteurs F802, FrSky a été testé et validé en S-Port, récepteur X.</p>
WS_HOW_HIGH	Si vous utilisez un enregistreur d'altitude de précision.
GPS	Si vous utilisez un GPS, pour affichage des coordonnées X,Y,Z
Vario	Si vous utilisez un variomètre

<p>Autres paramètres</p>	
AUTOSOURCE	<p>Pratique si vous re-configuez souvent vos modèles. Déetecte automatiquement le manche actionné lors de l'affectation d'une commande. A l'usage, pas vraiment utile et de toute façon pas utilisable avec la fonction Navigation=Sticks autrement plus agréable.</p>
AUTOSWITCH	<p>Permet la sélection des interrupteurs dans les champs relatifs en basculant l'interrupteur souhaité. Plus que conseillé, très pratique lors de la configuration des doubles débattements, mixage, etc.</p>
EEPROM_BAR	<p>Affiche une petite barre de progression en haut à droite de l'écran montrant la sauvegarde des paramètres en mémoire. Fortement suggéré</p>
DBLKEYS	<p>Permet d'accélérer l'entrée de valeurs numériques (pour faire +100 ou -100 par ex.) avec des combinaisons de 2 flèches.</p>
NOANDSECONDE	<p>Valide la suppression du " ET " de liaison entre minutes et secondes lors d'une annonce des chronos. PS : Pas vraiment utile avec la " turbo " carte JQ6500</p>
F-RAM	<p>Nouveauté en place depuis mars 2017. La mémoire Eeprom de la carte Arduino est remplacée par une mémoire Fram de 32 Koctets, à mettre en place sur le circuit imprimé. Ne pas oublier de cocher cette case si vous avez sélectionné la radio m2560Fram dans le compilateur</p>
TOGGLETRIM	<p>Permet d'inverser l'action des trims du manche droit avec ceux du manche gauche. A vous de voir</p>

Onglet Personnalisation



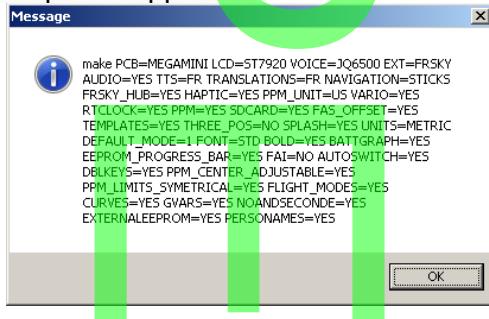
Vous avez fait votre choix ? Voici un exemple complet



Vous pouvez sauvegarder votre configuration:

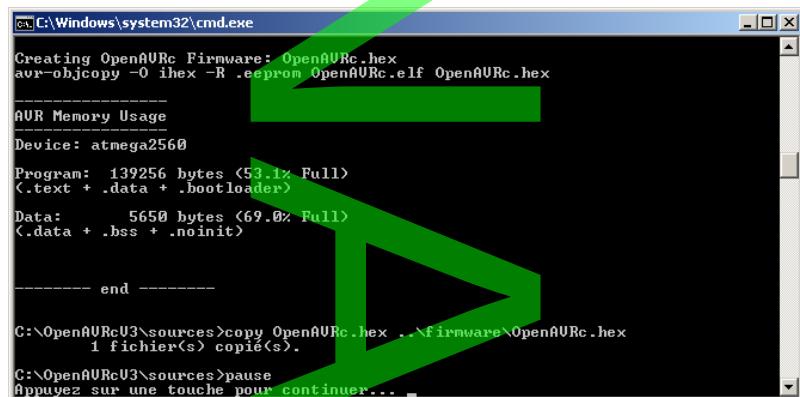


Par " Compiler " un résumé des options apparaît :



Par OK, le logiciel nettoie le répertoire " Sources "puis génère le nouveau FW

Si tout se passe bien, et il n'y a aucune raison qu'il en soit autrement, voici ce que vous devriez voir :



Note : La taille mémoire transférée (ici 139256 bytes) dépend des options de votre FW.

L'emplacement du fichier créé est indiqué:



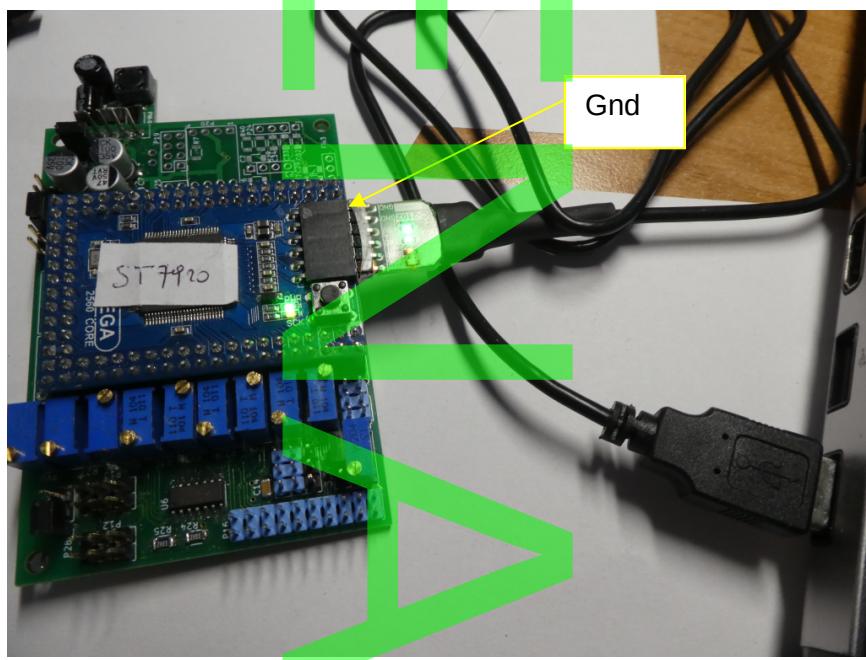
4.5 Transfert du Firmware

Nous pourrions continuer à travailler avec l'USBAsp pour transférer le FW, mais cela est 3 ou 4 fois plus lent, aussi pas d'hésitation, passons sur USB, définitivement.

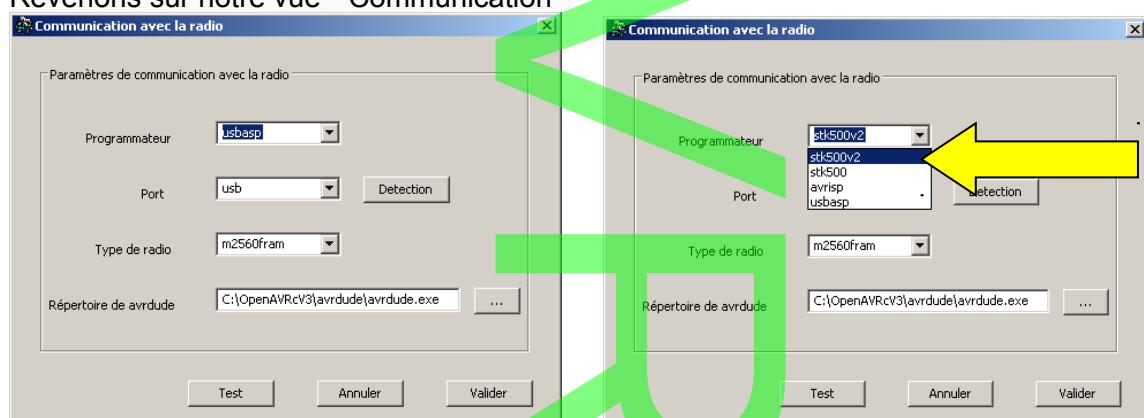
Si vous travaillez pour l'instant sans Fram, il vous faudra revenir en arrière lorsque vous passerez à la Fram, ce qui nécessitera de charger un nouveau Bootloader par la prise ISP, d'où notre conseil, n'hésitez pas à franchir ce pas de suite en câblant le CI sur la carte MEGAMINI ©



Raccordons notre carte par le port USB (attention au sens, repérez le GND, en haut)

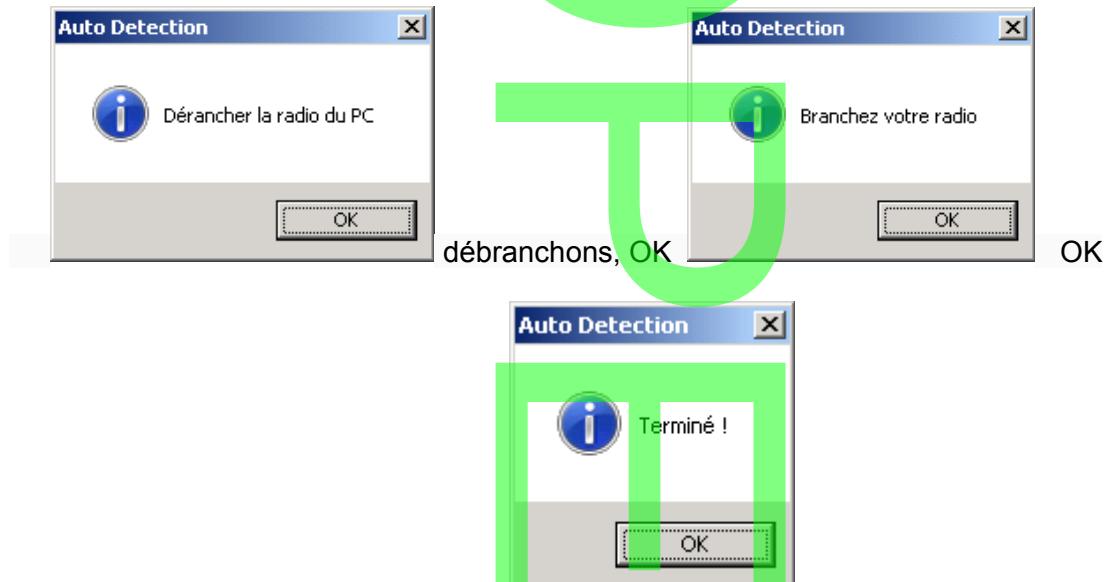


Revenons sur notre vue " Communication "



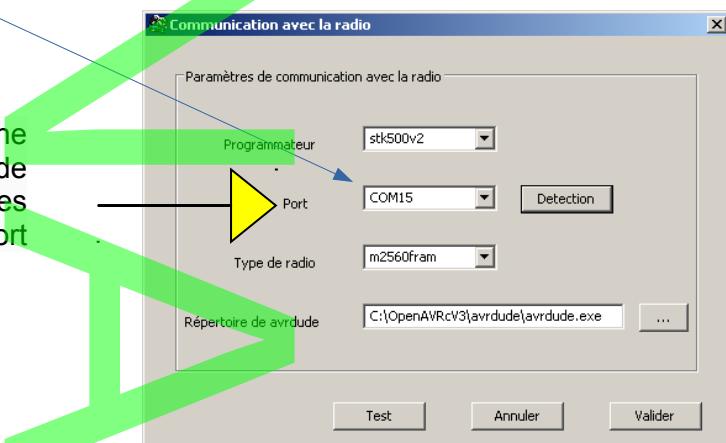
Et remplaçons le paramètre "programmateur" par stk500v2, comme suit

Puis faites " Détection "

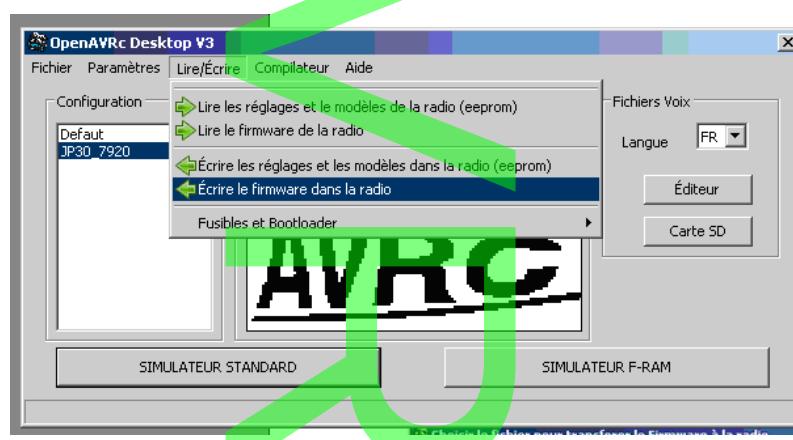


Le port COM utilisé apparaît :

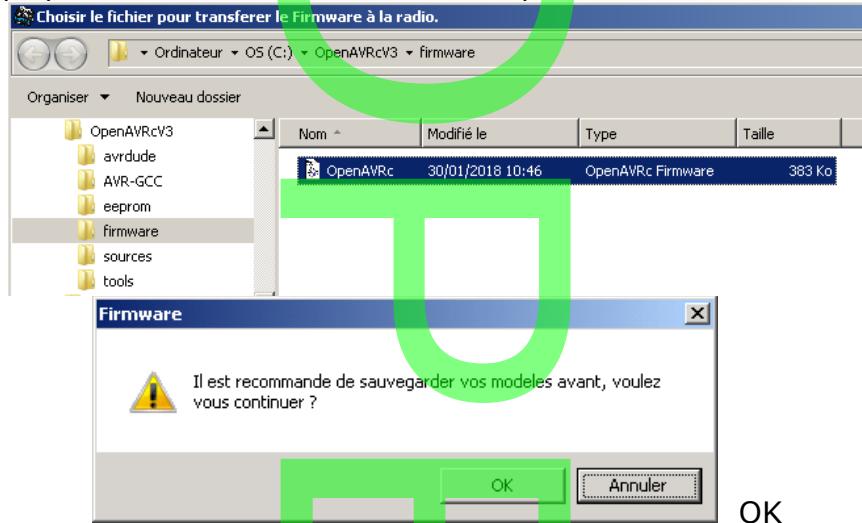
Note : Ce principe fonctionne particulièrement bien et évite de retourner dans la gestion des périphériques pour voir le port utilisé.



Allons-y pour un transfert du firmware:



Le logiciel vous propose le fichier à transférer dans le répertoire " Firmware "



A ce stade, il y a peu de chances que vous ayez déjà créé des modèles, aussi lançons le transfert :

Le logiciel relit votre fichier, l'envoie dans l'Eeprom, le relit pour comparaison et vous informe du succès de l'opération. Bravo, on avance !

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
avrdu...: AVR device initialized and ready to accept instructions
Reading : ##### : 100% 0.05s
avrdu...: Device signature = 0x1e9801
avrdu...: reading input file "C:\OpenAVRcU3\firmware\OpenAVRc.hex"
avrdu...: writing flash (139256 bytes):
Writing : ##### : 100% 20.02s
avrdu...: 139256 bytes of flash written
avrdu...: verifying flash memory against C:\OpenAVRcU3\firmware\OpenAVRc.hex:
avrdu...: load data flash data from input file C:\OpenAVRcU3\firmware\OpenAVRc.hex:
avrdu...: input file C:\OpenAVRcU3\firmware\OpenAVRc.hex contains 139256 bytes
avrdu...: reading on-chip flash data:
Reading : ##### : 100% 15.34s
avrdu...: verifying ...
avrdu...: 139256 bytes of flash verified
avrdu...: safemode: Fuses OK
avrdu... done. Thank you.

C:\OpenAVRcU3>
```

Supposons que vous n'ayez pas configuré le programmeur comme indiqué, lors de l'appui sur OK, Desktop (en réalité Avrdude) renvoie un compte-rendu et vous informe de l'absence de la liaison.

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
avrdu...: error: could not find USB device "USBasP" with vid=0x16c0 pid=0x5dc
avrdu... done. Thank you.

C:\OpenAVRc>_
```

Si l'écran est raccordé, il ne reste plus qu'à mettre en route votre émetteur et vérifier le résultat.

4.6 Mise en route de l'émetteur

SUSPENSE !!

Normalement vous devriez avoir cet écran au démarrage, et contrairement à ce que l'on pourrait croire, c'est parfait, car à ce stade votre mémoire Eeprom n'est pas encore préparée pour recevoir la structure des modèles !!

4.6.1 ALERTE EePROM

Note : Les images suivantes sont issues du simulateur dont nous allons parler plus loin.



Attention



Si votre écran se présente comme un nuage de points, attendez au moins 15 secondes. Si l'écran s'affiche correctement ensuite, il est quasi certain que vous avez configuré une carte SD, mais que celle-ci n'est pas vue correctement par le logiciel ou que la carte SD utilisée n'est pas reconnue. D'ailleurs vous aurez certainement un message " Défault Carte SD "

Actionner alors une des touches de la radio et vous devriez voir dans l'ordre

- un écran " Formatage Eeprom " pendant quelques secondes,
- cet écran d'accueil appelé " Splash ",



- l'écran d'alerte " Gaz pas à zéro " (mettez le manche des gaz au minimum)



- Une touche quelconque



Astuce

A ce stade, vous pouvez ignorer le réglage demandé par la touche Esc.
Nous y revenons de suite

C'est terminé ! Votre premier modèle est prêt au vol....presque !



4.6.2 *Etalonnage des manches de la radio*

Si vous avez préréglé les manches comme indiqué dans le document de câblage, cette opération n'est plus qu'une formalité !

- Commencer par configurer votre **mode d'utilisation** (Mode 1, 2, 3 ou 4) dans l'écran de configuration de la radio 1/7



- Accéder à l'écran "ANAS" 6/7 de la radio et consulter les valeurs délivrées par chaque manche.



- Au neutre du manche, régler les potentiomètres de zéro pour obtenir 0400(H) points.
 - Au mini du manche (à gauche ou en bas, Vérifier bien que le sens du débattement est correct.), régler le potentiomètre de gain pour obtenir entre 0010(H) (ou la valeur minimale possible si 0010 ne peut être obtenue) du convertisseur.
 - Vérifier le point maximum : si vos potentiomètres sont linéaires, vous devriez obtenir une valeur proche de 07F0.
- Note : Il peut être nécessaire de reprendre le réglage

Passons maintenant à la fonction de " Calibration " de l'écran 7/7 dont le but est de prendre les valeurs exactes de points du neutre et de chaque sens de chacun des manches, de les affecter de coefficients afin de permettre des calculs précis sur les trims, les mixages, l'affichage, etc, et bien sûr le calcul de la largeur d'impulsions.



Mettez les 4 manches ainsi que P1, P2 et P3 au centre, puis à nouveau " Menu "



Actionnez chaque manche et potentiomètre 2-3 fois du mini au maxi.
Et une dernière fois " Menu "
Au final, un manche variera de -100% à +100%

Sur la vue suivante, la valeur du manche " Ailerons " est sur fond noir, ce qui montre une saturation du signal, la tension maxi réglée est trop importante.



Modifiez la valeur avec les flèches « Gauche » ou « Droite » ou avec l'encodeur si vous l'avez mis dans vos options.

ATTENTION	Tant que vous y êtes, réglez également la tension batterie en sélectionnant le champ avec les flèches H ou B, puis " Menu ", Cela vous permettra de configurer correctement l'alarme batterie et éviter de crasher un modèle !
------------------	---

4.7 La Fonction VOICE

L'option **VOICE** combiné à la carte JQ6500-28P permet de tirer toute la puissance de cette radio. Associée à une télémesure, le confort d'utilisation est au maximum.

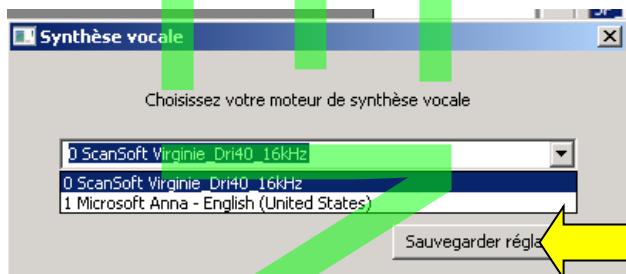
En effet, sous peine de ne pas retrouver son engin volant après consultation des données, il est parfois délicat voire risqué de surveiller son écran de télémesure pour lire la tension des Lipo ou la consommation batterie, paramètres bien pratiques pour bien gérer son vol.

Pour cela, il suffit de mettre en place la carte décrite par mon ami Pyrall (voir document " Shield " de Pierre) qui associe les entrées de la fonction Audio et Voice, permet le réglage séparé du volume des voies, les amplifie pour finalement actionner le HP. Vous pouvez aussi brancher directement un HP sur les sorties correspondantes du JQ, mais en perdant la fonction " Audio ". A l'usage, un écouteur s'avère pratique pour ne pas perturber ses voisins.

Configuration de la voix de la synthèse vocale :



Conservons la voix française configurée par défaut : " Virginie "



Avant d'aller plus loin, rappelons que nous disposons de deux cartes SD sur notre émetteur :

- carte N°1 implanté sur la carte du JQ, qui contient les annonces vocales
- carte N°2 implanté sur la carte SD qui contiendra
 - la sauvegarde des modèles
 - une liste des annonces de Voice
 - éventuellement les enregistrements (logs) de télémesure

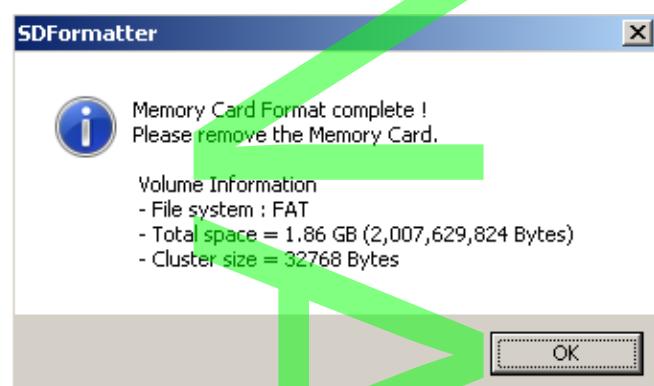
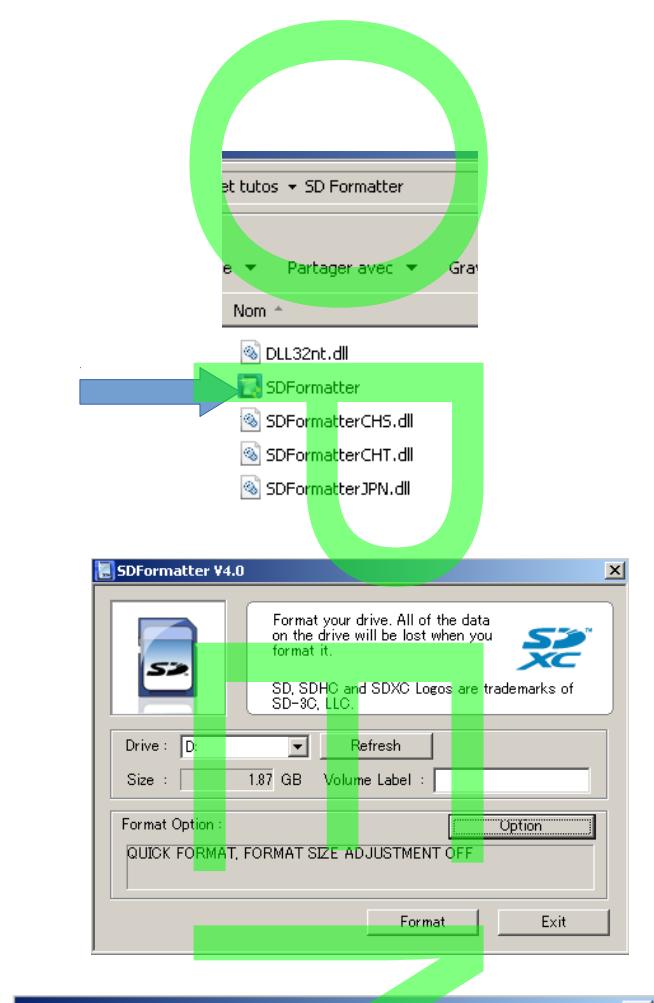
Astuce

Dans un premier temps, je vous suggère fortement de formater vos 2 cartes SD avec l'outil SD Formatter disponible sur le Net (ne pas utiliser l'outil Windows) pour éviter un retour en arrière lors des transferts.

Info

Note : Le choix de la provenance des cartes SD est vital, ne prenez pas des modèles bas de gamme, ni une taille supérieure à 8Go.
Plusieurs d'entre nous ont eu des expériences désagréables sur ce point.

4.7.1 Formatage des SD avec SD Formatter

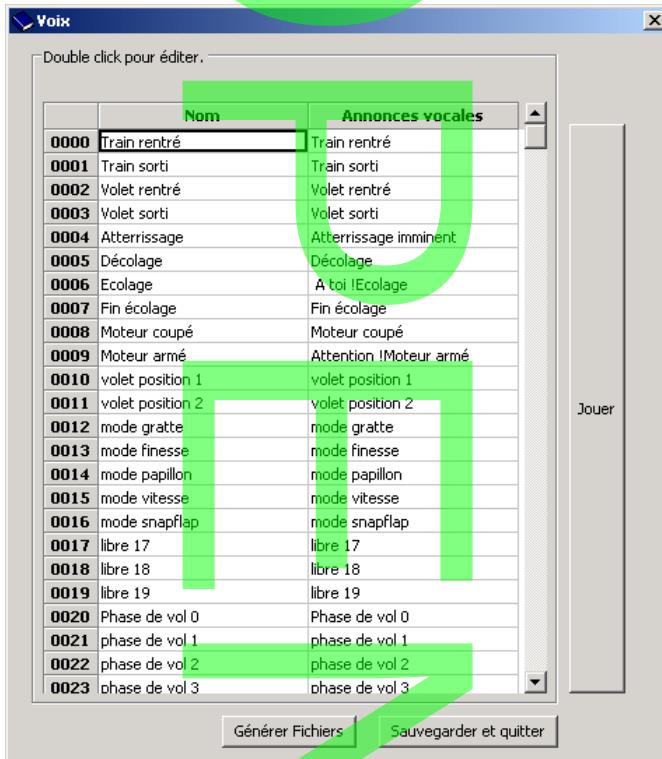


C'est fait ! Allons-y : Choisissez la langue souhaitée pour vos annonces, puis accédons à l'outil Editeur dans VOICE



4.7.2 Préparation des messages

Vous voyez apparaître la liste des 512 messages configurés par défaut.
 Certains sont vides, mais ne demandent qu'à être utilisés.
 Les messages 251 à 255 sont utilisés par les modèles 1 à 55.



	Nom	Annonces vocales
0000	Train rentré	Train rentré
0001	Train sorti	Train sorti
0002	Volet rentré	Volet rentré
0003	Volet sorti	Volet sorti
0004	Atterrissage	Atterrissage imminent
0005	Décollage	Décollage
0006	Ecolage	A toi Ecolage
0007	Fin écolage	Fin écolage
0008	Moteur coupé	Moteur coupé
0009	Moteur armé	Attention ! Moteur armé
0010	volet position 1	volet position 1
0011	volet position 2	volet position 2
0012	mode gratté	mode gratté
0013	mode finesse	mode finesse
0014	mode papillon	mode papillon
0015	mode vitesse	mode vitesse
0016	mode snapflap	mode snapflap
0017	libre 17	libre 17
0018	libre 18	libre 18
0019	libre 19	libre 19
0020	Phase de vol 0	Phase de vol 0
0021	phase de vol 1	phase de vol 1
0022	phase de vol 2	phase de vol 2
0023	phase de vol 3	phase de vol 3

La première colonne est le nom de l'annonce, vous pouvez le modifier bien sûr, mais le plus intéressant est la deuxième colonne ou vous placerez la prononciation exacte de vos annonces personnalisés.

Mais le plus " fort " arrive : En sélectionnant une annonce sur l'une des deux colonnes, vous pouvez l'écouter par " Jouer ".

Exemple : J'ai modifié le message 0009 avec un " Attention ! ».

Astuce

Le " ! " permet d'introduire un court intervalle de temps entre les deux parties de l'annonce.
 Il faut parfois ruser un peu pour obtenir la bonne prononciation

Une fois vos annonces configurées et validées, vous devez les générer pour obtenir les fichiers MP3 correspondants.

La génération met en route une suite d'opérations sur des fichiers et fabrique un répertoire VOICEMP3 (pour JQ) dans lesquels on trouvera les fichiers d'annonce au format précité.

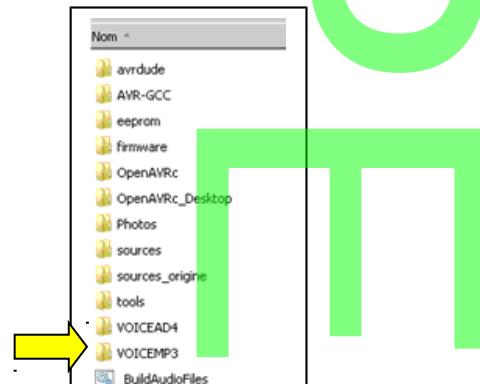
Le processus pouvant être relativement long (quelques minutes), un message d'attente vous rassure. Patience, SVP...

La génération terminée

Génération en cours, Attendez SVP..

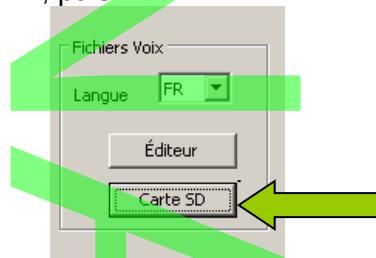
```
C:\Windows\system32\cmd.exe
*****
***** OpenAVRc *****
***** LES FICHIERS SONT DANS LES REPERTOIRES VOICE *****
***** *****
Appuyez sur une touche pour continuer...
```

et vous retrouvez bien les fichiers dans le répertoire VOICEMP3 de OPENAVRc.

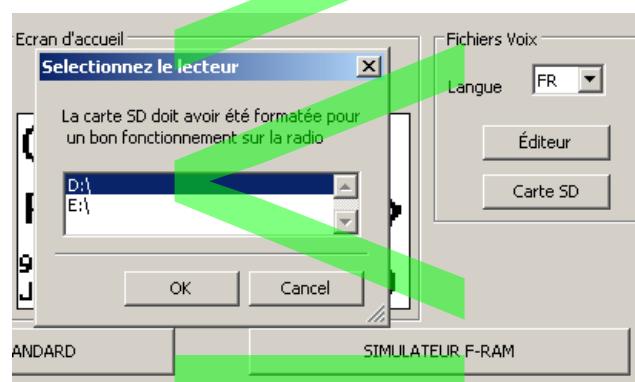


Vous pouvez alors enregistrer
(Avez-vous formaté la carte a
ter ?)

Pour cela, introduisons la carte SD N°1, puis

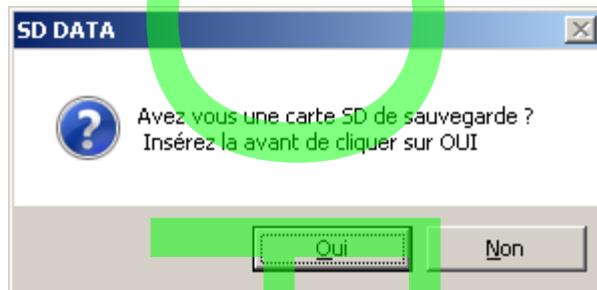


Le logiciel détecte automatiquement la carte présente.

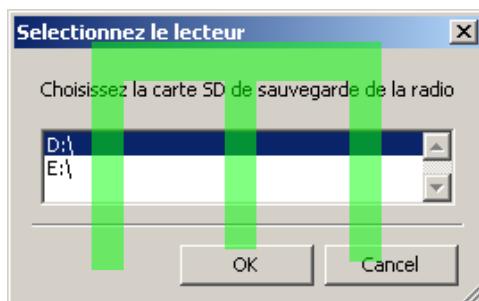


votre choix et OK,

Un message " copie en cours " vous informe de l'état d'avancement du transfert.
En fin de transfert,



Mettez en place la seconde carte SD (SD2) de sauvegarde des modèles pour recevoir un fichier "List" qui liste les annonces vocales et qui permettra lors de l'édition des fonctions spéciales de lire le texte (sur la radio) figurant dans la colonne "nom" du tableau de la page précédente.



En fin de transfert, vérifions les cartes. Sur SD1, le répertoire des annonces Voice est bien présent...



Vérifions également la carte SD2.

Dans la vue, cette carte a déjà été utilisée pour enregistrer des "logs" de télémesure et des sauvegardes de modèles.



Et dans le répertoire Voice, ce qui nous intéresse ici, le fichier "list" des annonces

Astuce

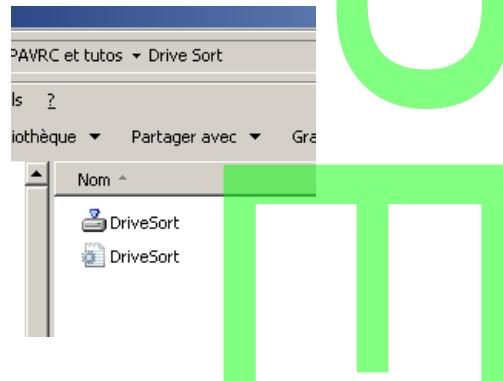
Si vous voulez mettre enregistré par ailleurs puis remplacez le fcl

ou un morceau de musique pré-généré normalement vos fichiers, que choisi.

Attention

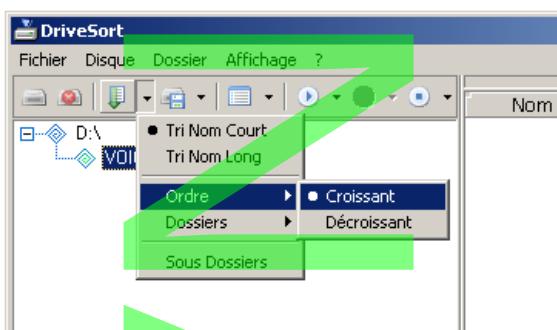
Pour obtenir un bon résultat, il conviendra de ranger les fichiers par nom croissant dans l'ordre des secteurs du " disque " pour éviter un décalage lors de la lecture des fichiers.

Pour cela, la solution consiste à passer par l'outil DriveSort, téléchargeable sur le lien suivant : <http://www.anerty.net/software/file/DriveSort/?lang=fr> (par exemple)

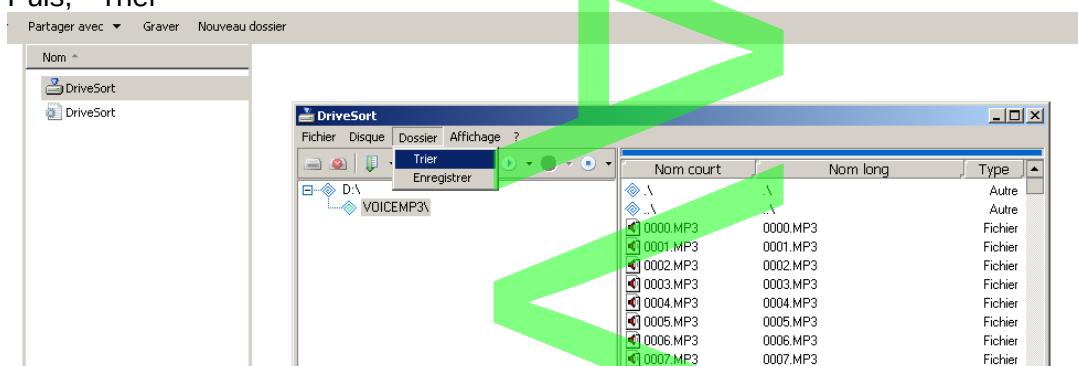


Lançons DriveSort

Sélectionner les choix suivants :



Puis, " Trier "



Et au final " Enregistrer "

Et voici le contenu de notre carte SD1 avec un fichier musique N°110

	Nom court	Nom long	Type
0107	0107	22/12/2016 11:10	Son au format MP3
0108	0108	22/12/2016 11:10	Son au format MP3
0109	0109	22/12/2016 11:10	Son au format MP3
0110	0110	31/10/2016 18:01	Son au format MP3
0111	0111	22/12/2016 11:10	Son au format MP3

C'est fini, on range la SD1 dans le support de la carte JQ6500, on met en route l'émetteur et



" Bienvenue sur OPENAVRc "

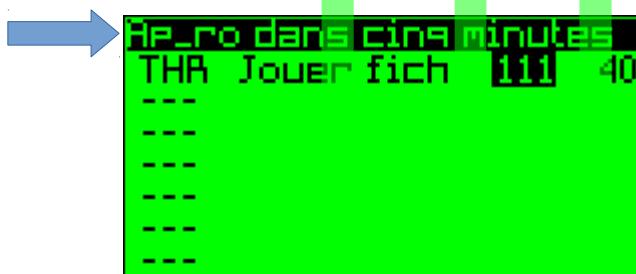
Vérification

Configurez une annonce dans les numéros > à 100 et vérifiez que vous pouvez l'obtenir avec une commande comme indiqué ci-après.

Si vous avez le bon message, pas de problème. Si par contre, en ayant bien passé l'outil Drive sort, si vous obtenez un autre message vocal bien que le nom soit bien affiché, pas de doute, la SD est en cause.

Nous avons constaté que toutes les SD ne se valent pas, donc seule solution, remplacez -la !

Vous avez bien travaillé et mérité le message suivant :



4.8 Ecran Splash

Si vous souhaitez personnaliser votre écran, rien de plus facile. Il faut obtenir une image au format 128 * 64. Desktop accepte la plupart des formats.

Tout éditeur d'image devrait faire l'affaire (j'utilise IrfanView, mais Paint, Photoshop ou d'autres font l'affaire).

Travaillez en format 1280*640 en jpeg ou (ou 640*320) de préférence pour plus de précision, de toute façon au final, Desktop formate l'image en 128*64 pixels.

Toute couleur autre que le blanc est transformée en noir.

Quelques essais seront nécessaires pour aboutir à un résultat correct.

Vous pouvez reprendre l'image standard et la modifier.

L'écran " splash " est automatiquement sauvegardé.

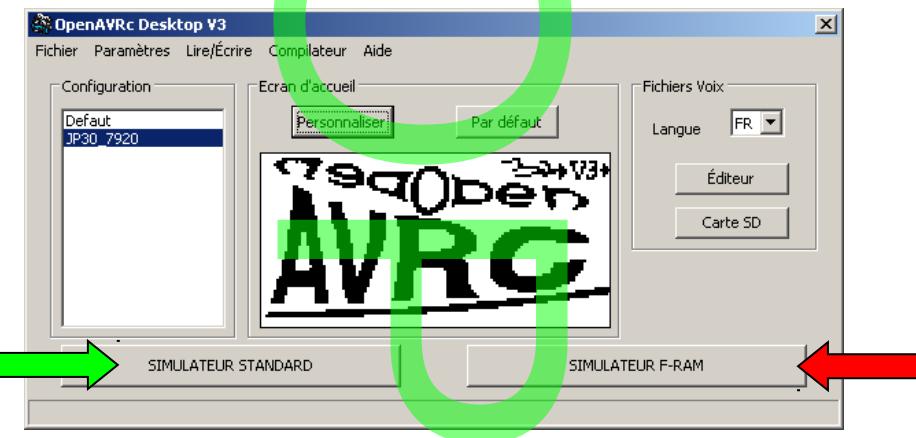
Autre idée de logiciel pour définir cet écran : FastLCD, un peu fastidieux à l'usage,



5 SIMULATOR

Accès au simulateur, depuis l'icône de Desktop





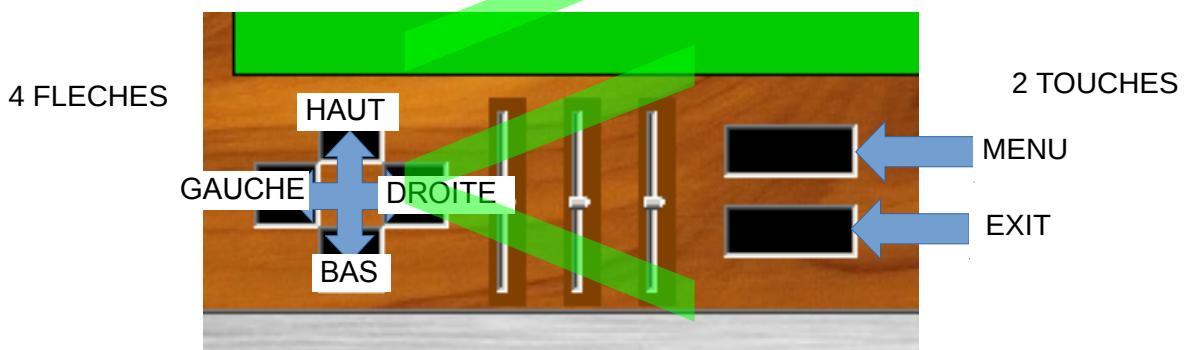
Selon que vous ayez configuré ou non "Fram", accédez au simulateur correspondant.

Allons-y :

"Œuvre" de "Bracame" et "Mentero", voici le magnifique bébé avec lequel vous allez pouvoir effectuer toutes les opérations comme si vous aviez la radio entre vos mains, même les annonces vocales de Voice !!



5.1 Principes de base pour l'édition, sur le simu ou l'émetteur.



6 Boutons d'édition, les 4 flèches HAUT, BAS, DROITE et GAUCHE + MENU + EXIT permettent d'effectuer l'ensemble des opérations de navigation ou de modification.

Certaines opérations nécessitent un appui long de 2-3 secondes.

Info

MENU : Sélection des écrans, Edition
MENU LONG :
EXIT : Sortie de l'opération en cours
EXIT LONG : Retour au menu de la page en cours
HAUT : Navigation dans l'écran en cours
BAS : Navigation dans l'écran en cours
DROITE : Navigation dans l'écran en cours
GAUCHE : Navigation dans l'écran en cours
DROITE LONG : Depuis le Menu principal, accès aux modèles
GAUCHE LONG : Depuis le Menu principal, accès à la configuration de l'émetteur

Si vous souhaitez changer les couleurs des différents éléments, rien de plus simple.

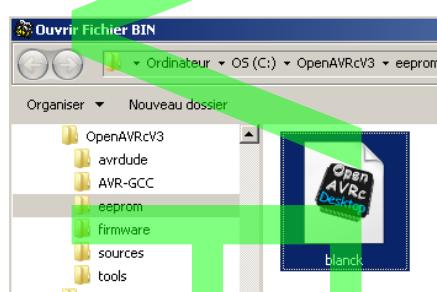


5.2 Premier fichier mémoire :

Commençons par charger un fichier mémoire Eeprom

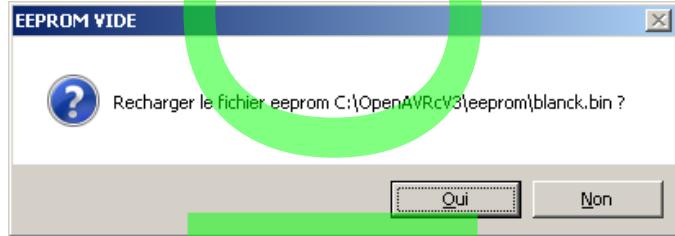


Un fichier " exemple ", mais vide de tout modèle est en place pour les essais.
Par la suite vous pourrez charger votre mémoire des modèles existants.



Démarrer le simulateur par " ON "

Note : Si vous relancez le simulateur directement par " ON ", il vous demandera si vous voulez recharger l'Eeprom précédente



Voilà un message que vous avez sans doute déjà vu si vous avez mis en route votre émetteur après avoir chargé le firmware. Pas d'inquiétude, à ce stade c'est tout à fait normal



Après formatage de la mémoire Eeprom (4kO sans Fram, 16kO avec Fram), l'écran standard OPENAVRc V3.0 apparaît :

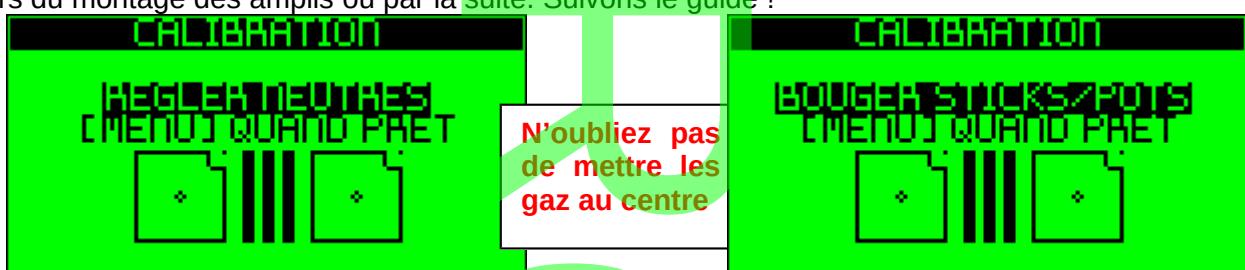
puis



Les manches n'ayant pas encore été calibrés, appui sur une touche, et



Note : Vous pouvez consulter utilement le paragraphe correspondant au chapitre précédent, C'est à ce stade que l'on peut simuler l'étalonnage des manches que vous avez déjà dû effectuer lors du montage des amplis ou par la suite. Suivons le guide !





Déplacez chacun des manches ainsi que les trois potentiomètres P1, P2 et P3



Les potentiomètres sont-ils réglés ?

Et au final, voici l'écran de base d'un modèle, en tout point identique à ce que vous aurez (ou avez déjà) sur votre radio.



Déplacer les manches pour tester.....

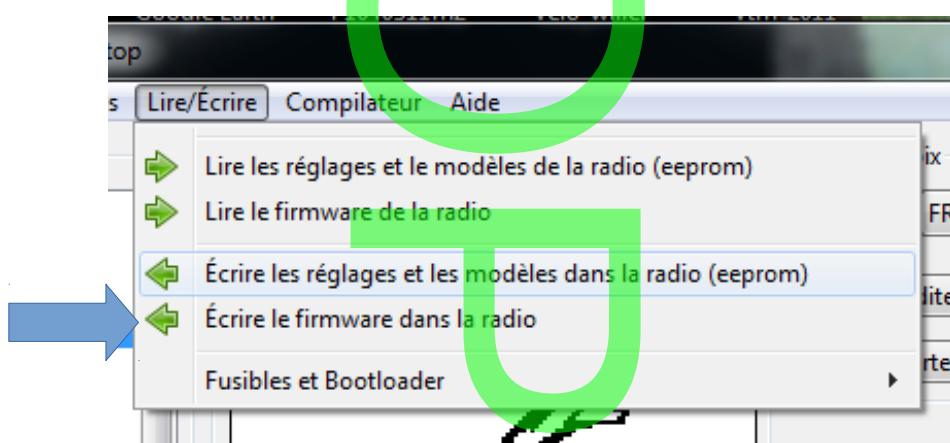
En survolant les différentes zones, vous retrouverez la fonction (ID1, ID2, TRN, **AIL**, GEAR, MENU, Reset, etc...).



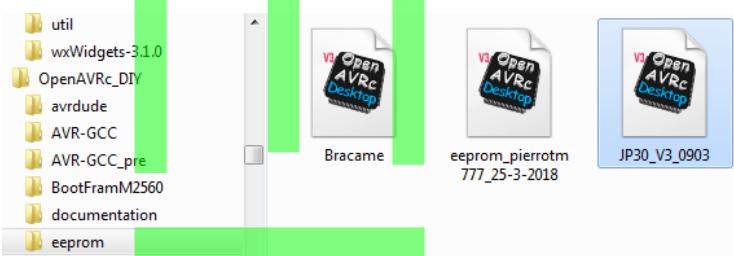
Vous pouvez maintenant configurer un modèle, le tester et au final sauvegarder la mémoire que vous injecterez ensuite dans l'émetteur (une fois qu'il sera opérationnel) avec l'outil Desktop de la façon suivante.

Lancez Desktop s'il n'est pas déjà ouvert





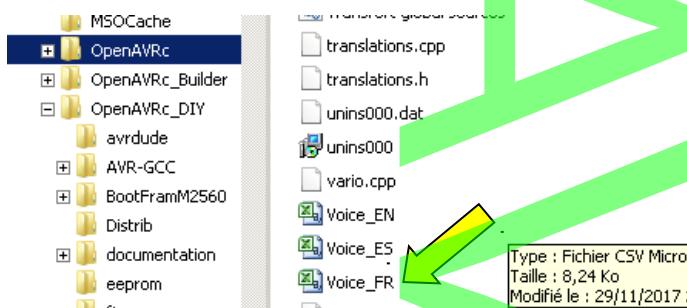
Sélectionner votre Fichier (vous pouvez le renommer avant transfert)



Il suffit de confirmer le transfert.

5.3 Test de la fonction Voice avec le simulateur:

Vous pouvez également tester les annonces vocales.
Reprenons le fichier exemple "Voice_FR" joint.



Allons dans l'écran suivant " Fonctions spéciales " et programmons la ligne suivante :



Pour éditer, déplacez-vous sur le premier champ ---

La touche " **Menu** " le fait passer en clignotant, si vous avez prévu " Autoswitch ", basculer l'inter
THR (si vous ne l'avez pas renommé) et THR apparaîtra dans le champ.

Passez à droite par flèche droite, Menu, etc...

Au final, lorsque le fichier 9 est validé, actionner THR et écoutez !

En même temps sur la première ligne figure bien le " nom " de l'annonce.

Info

Si vous sélectionnez une commande précédée de **!**, ce sera la fonction inverse qui sera testé pour réaliser l'opération.
Exemple : Testez les deux commandes suivantes

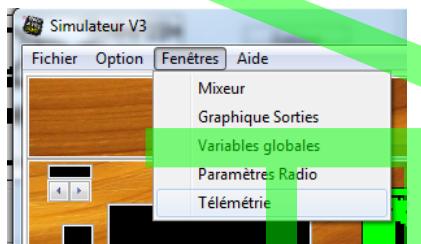
```
FONCTIONS SPEC. - 10/12
THR Jouer fich 9 -
!THR Jouer fich 8 -
```

Note : Pour économiser une ligne de fonctions, on peut également écrire:

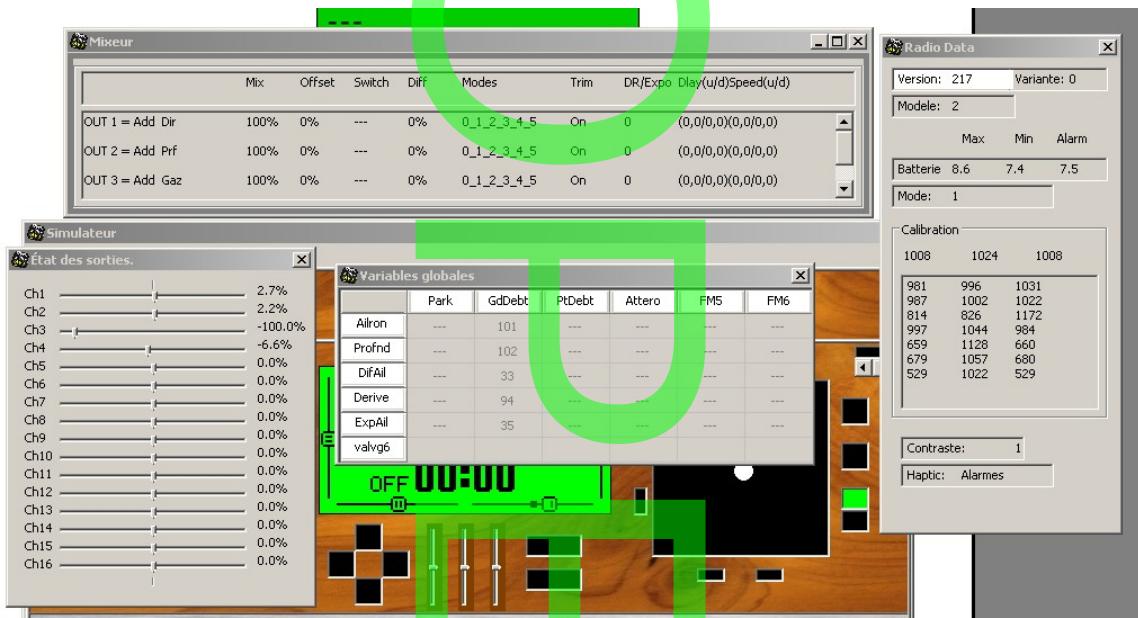
```
FONCTIONS SPEC. - 10/12
THR Jouer les 2 88 -
```

5.4 Les Fenêtres du simulateur:

Si vous accédez à l'écran " Fenêtres ", vous pourrez visualiser différentes configuration ou variables de votre modèle



Voici ces différentes fenêtres :



Une de ces fenêtres mérite une attention spéciale, car elle possède des fonctions d'édition : Il s'agit de la fenêtre Variables Globales.

En effet, dans cette fenêtre, il est possible d'éditer le nom des phases de vol et celui des variables globales.

Pour donner un nom (ou changer de nom) rien de plus simple : il suffit de sélectionner la case avec la souris, d'effacer le nom actuel, de taper un nouveau nom et de valider par " Enter ". Cette méthode est beaucoup plus simple que la modification d'un nom sur la radio.



Autre possibilité, celle de pouvoir donner le nom du modèle par le simulateur. Cette fenêtre apparaît lorsque l'on essaye d'éditer le nom du modèle.



Valider par " Enter "

Astuce

A l'entrée dans la fenêtre du nom, on se trouve en édition des minuscules.
Pour passer en majuscules, appuyer sur « Flèche Gauche » 2-3 s,

Note : Après toutes ces modifications, n'oubliez pas de les sauvegarder dans l' " Eeprom "

**Info**

Vous pouvez bien sûr récupérer le fichier " Modèles " de votre émetteur pour effectuer des essais, modifier un modèle, puis renvoyer la mémoire dans votre émetteur avec Desktop



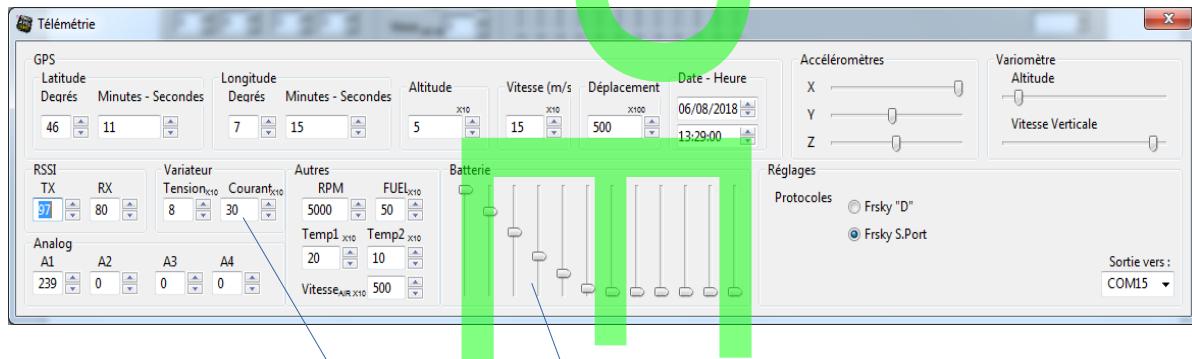
5.5 Simulateur de télémesures:

Et maintenant le summum !

Oui, nous l'avons, vous allez pouvoir tester votre équipement de télémesure,

Deux possibilités :

5.5.1 - en mode autonome avec le simulateur seul



Cette vue complète des données de télémesure nécessite quelques explications bien sûr !

Elle contient tous les paramètres exploitables sur la télémesure,

Pour les éléments de batterie Lipo, le système détecte automatiquement le nombre d'éléments si les éléments « suivants » sont au mini du barre-graphe.

Note : L'onglet « Sortie vers » n'a pas de signification dans ce mode d'utilisation.

Allons-y, remplissons quelques valeurs et visualisons-les dans les écrans de télémesure accessibles par « BAS ».

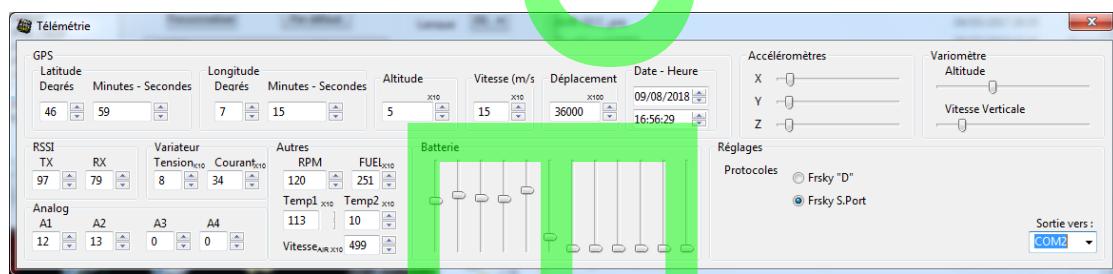


5.5.2 - en mode connecté à l'émetteur

OUI, c'est possible !

Mettez en route le simulateur sur l'écran de télémesure, puis ensuite seulement connectez votre émetteur par la liaison utilisée pour transférer le firmware. Recherchez le port comm.

Note : Si vous obtenez comme moi le message « Défaut Port Comm » avec Comm15, revenez dans la configuration de votre PC et attribuez un N° de port le plus faible possible à cet interface. Pour ma part avec Com2, aucun souci.



Info

Note : Une valeur est mise à jour lors d'un changement de valeur
Il faut donc modifier la valeur pour la voir apparaître [sur l'émetteur](#),

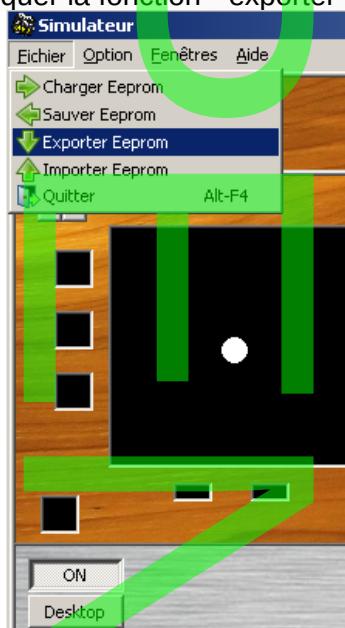
5.6 Import export de modèles de V x.y vers V 3.0

Si vous nous suivez depuis le début, vous avez pu constater de nombreuses améliorations ou ajouts de fonctions, etc.

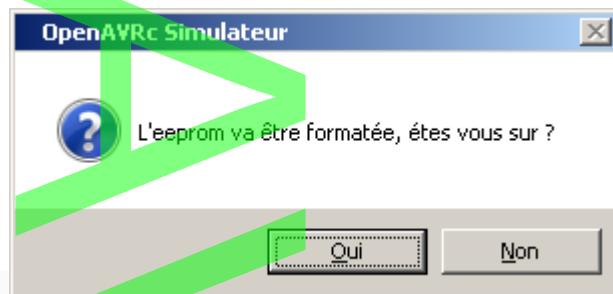
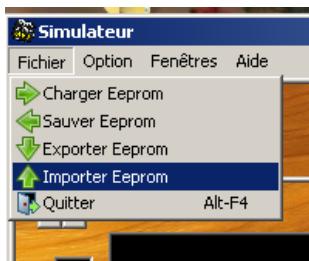
Il subsistait la possibilité de récupérer des modèles existant en V1.5 et de les " formater " à la taille mémoire Eeprom de la V3.0.

Pour ce faire, un menu particulier existe :

Commencer par récupérer le fichier " modèles " (taille 4ko) de votre émetteur et chargez le dans le simulateur version V1.15, puis appliquer la fonction " exporter " (le simulateur doit être en marche)



Le traitement fourni un fichier texte. C'est ce fichier que vous allez importer maintenant avec la simulateur V3 pour le passer au nouveau format V3 de la mémoire Eeprom.



Et sélectionner le fichier

Un message " importation en cours " apparaît pendant la conversion.

Puis ouvrez le simulateur V3.0, chargez un fichier quelconque (blank par exemple) et mettez le en route ;

Ensuite réalisez l'import de votre fichier texte précédemment généré.

Vous obtenez un fichier mémoire Eeprom de taille 16ko environ au format V3.0.

N'oubliez pas de le sauvegarder avant de l'injecter dans votre émetteur V3.

6 L'OPTION X_ANY

Et voici **LA** fonction qui va ravir tous les amateurs de modèles avec accessoires TOR ou analogiques, avec un coût défiant toute concurrence.

A elle seule, elle mérite un chapitre complet pour exposer ses possibilités.

6.1 Qu'est-ce qu'X-Any ?

X-Any signifie : "*multiple n'importe quoi*".

Il s'agit d'une option permettant de transmettre sous forme numérique, via une seule voie proportionnelle, n'importe quelle information entre l'émetteur et le récepteur.

Actuellement, chaque instance d'**X-Any** est capable de transmettre jusqu'au récepteur les combinaisons suivantes :

1. La position de 4 contacts (interrupteurs) : fonction " Multi-Switch 4 "
2. La position de 8 contacts (interrupteurs) : fonction " Multi-Switch 8 "
3. La position de 16 contacts (interrupteurs) : fonction " Multi-Switch 16 "
4. La valeur d'un capteur angulaire absolu de 0 à 360° : orientation sur 360° d'une caméra, d'une tourelle de canon, d'un propulseur azimutal
5. La valeur d'un capteur angulaire absolu de 0 à 360° et la position de 4 contacts (interrupteurs) : orientation sur 360° d'une caméra, d'une tourelle de canon, d'un propulseur azimutal + fonction " Multi-Switch 4 "
6. La valeur d'un capteur angulaire absolu de 0 à 360° et la position de 8 contacts (interrupteurs) : orientation sur 360° d'une caméra, d'une tourelle de canon, d'un propulseur azimutal + fonction " Multi-Switch 8 "
7. La valeur d'un capteur angulaire absolu de 0 à 360° et la position d'un potentiomètre rotatif : orientation sur 360° d'une caméra, d'une tourelle de canon, d'un propulseur azimutal + voie proportionnelle

Le nombre d'instance(s) d'**X-Any** (0 à 4 au maximum) est configurable dans l'application "**Desktop**" du projet **OpenAVRc**.

Info

Plus le nombre d'information à transmettre est important, plus long sera le temps de transmission.

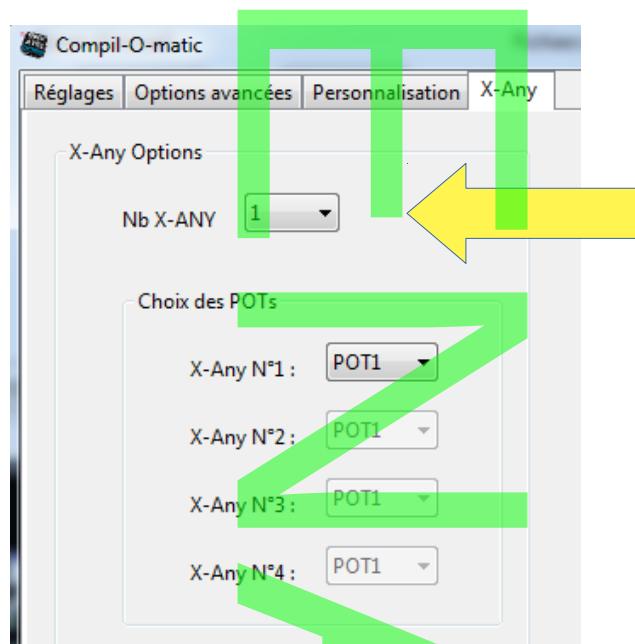
Astuce

Pour la combinaison N°7, il est astucieux d'affecter la voie du potentiomètre rotatif à l'instance **X-Any** : ainsi aucune voie proportionnelle n'est perdue !

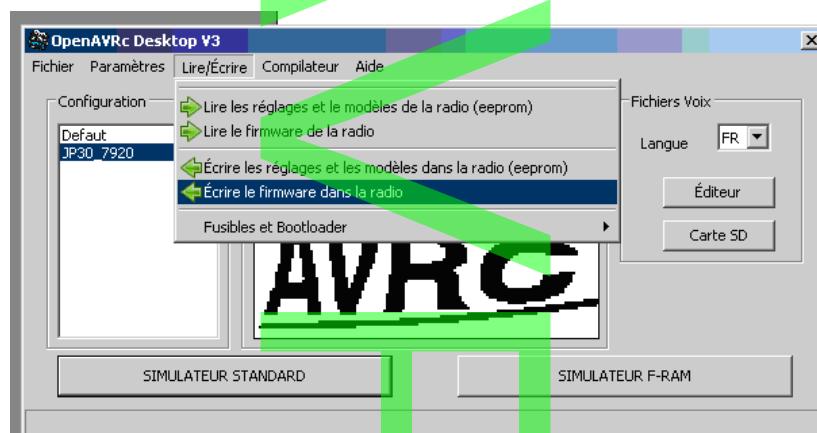
6.2 Activation de l'option X-Any

Afin de pouvoir bénéficier de l'option **X-Any**, il faut compiler le Firmware **OpenAVRc** avec l'option **X-Any**. Comme vous êtes maintenant familiarisés avec la méthode, lancez l'application " **Desktop** ", :

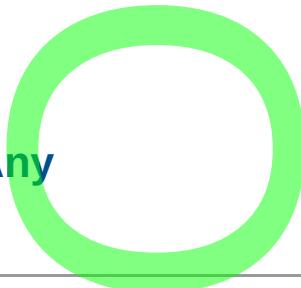
- Cliquer sur **Compilateur → Compil-o-matic**
- Cliquer sur l'onglet **X-Any**
- Sélectionner le nombre d'instance(s) d'**X-Any** désirée(s) : de 0 (pas d'instances) à 4, ainsi que, pour chaque instance, le potentiomètre P1, P2 ou P3 si vous souhaitez transmettre une valeur d'angle par ce moyen,



- Cliquer sur **Compiler**
- Charger le firmware dans la radio par **Lire/Ecrire → Ecrire le firmware dans la radio**



6.3 Paramétrage d'X-Any



Info

Si vous utilisez X_Any et Héli, vous aurez accès à 13 écrans, celui-ci étant le 5/13



6.3.1 Type d'information à transmettre via X-Any

Numéro désigne l'instance de X_Any de 1 à 4

Actif : Coché ou non

1. SW : = Nombre de contacts :

- 0 4 8 ou 16

2. Angle absolu de 0 à 360° :

- Non
- Oui → Saisir alors les valeurs pour 0° et 360° (calibration analogique)

3. Position potentiomètre rotatif :

- Non / Oui

Info

- Si la combinaison d'information choisie est correcte, le temps de transmission du message numérique est indiqué en ms. Ex : **180 ms**,
- Sinon, en cas de combinaison incorrecte, **- - - ms** est affiché.
- Dans ce cas, revoir les 7 combinaisons possibles au paragraphe 7.1

6.3.2 Configuration de la transmission

1. N° de voie : voie transportant le message **X-Any** → information **X-Any** disponible côté récepteur sur la même voie.
2. Nombre de répétition(s) : dépend du type de module HF (0, 1, 2 ou 3 répétitions)

6.4 Config. matérielle selon les informations à transmettre

6.4.1 Contacts/Interrupteurs

Si une instance d'**X-Any** est paramétrée pour transmettre la position de contacts d'interrupteurs, il est nécessaire d'installer sur l'émetteur un ou plusieurs **extendeur d'I/O I2C**.

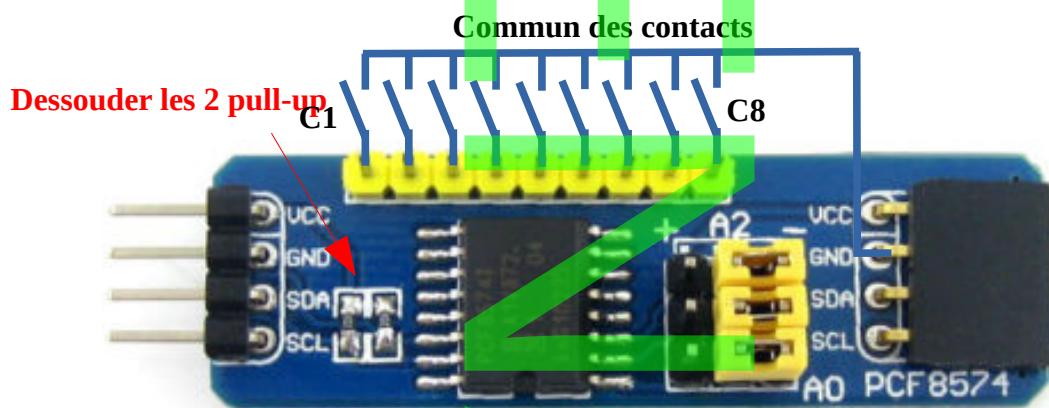
Extendeurs 8 I/O :

On trouve très facilement des modules **PCF8574 I/O Expansion board** équipés de **PCF8574**.ou de **PCF8574A**. Ces modules sont très pratiques car :

- ils sont emboîtables, ce qui permet de chaîner très facilement le bus I2C et l'alimentation
- ils disposent de 3 cavaliers **A2, A1, A0** pour configurer très facilement l'adresse I2C

Ces modules sont parfois livrés avec un **PCF8574** et parfois avec **PCF8574A** ce qui convient pour les instances N°1 et N°2 d'**X-Any**.

Pour utiliser les instances **X-Any** N°3 et N°4, il faut remplacer le composant par un **PCA9654E**.



Composants supportés pour les instances d'**X-Any** N°1 et N°2 :

Device @ Base 7bits	I/O	A2	A1	A0	X-Any N°
PCF8574 : 0x20	8	0	0	0	1
		0	0	1	2
		0	1	0	1
		0	1	1	2

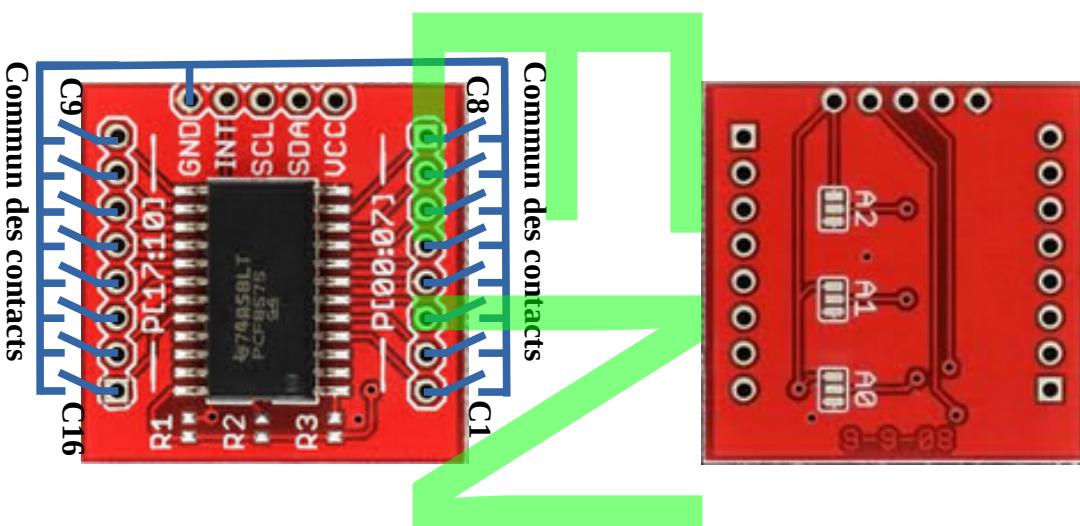
Device @ Base 7bits	I/O	A2	A1	A0	X-Any N°
PCF8574A : 0x38	8	0	0	0	1
		0	0	1	2
		0	1	0	1
		0	1	1	2

Composants supportés pour les instances d'X-Any N3 et N°4 :

Device @ Base 7bits	I/O	A2	A1	A0	X-Any N°
PCA9654E : 0x40	8	0	0	0	3
		0	0	1	4
		0	1	0	3
		0	1	1	4

Extendeurs 16 I/O : On trouve très facilement des modules :

PCF8575 I/O Expansion board équipés de **PCF8575** ou de **PCF8575A** :



Pour les utiliser avec les instances d'**X-Any** N°1, N°2, N°3 ou N°4, il est nécessaire d'utiliser un **PCF8575A** ou un **PCA9671** (pour éviter un conflit d'adresse I2C).

Si ces cartes sont livrées avec un **PCF8575**, il faut donc le dessouder et le remplacer par un **PCF8575A** ou un **PCA9671**.

Device @ Base 7bits	I/O	A2	A1	A0	X-Any N°
PCF8575A : 0x38	16	1	0	0	1
		1	0	1	2
		1	1	0	3
		1	1	1	4

Device @ Base 7bits	I/O	A2	A1	A0	X-Any N°
PCA9671 : 0x40	16	SCL	0	0	1
		1	0	1	2
		1	1	0	3
		1	1	1	4

→ Voir note ci-dessous!

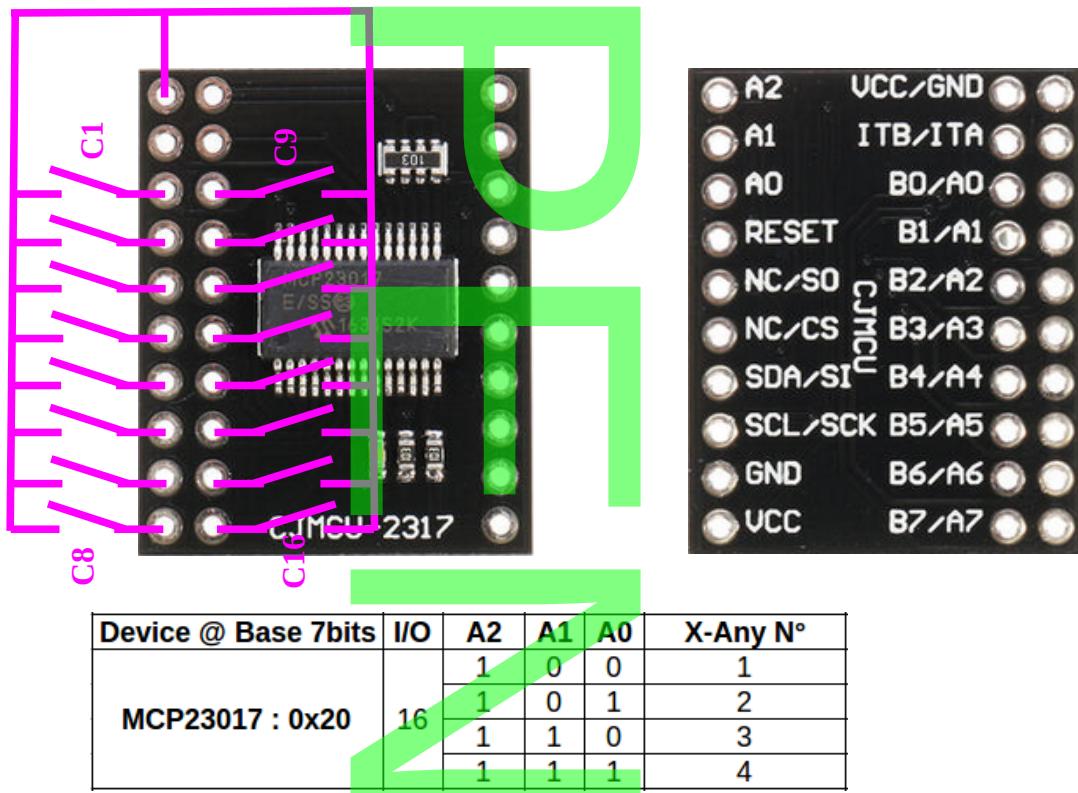
Attention



Si un **écran LCD** piloté par un contrôleur I2C de type **SSD1306** ou **SH116** est installé sur **OpenAVRc**, il n'est pas possible d'utiliser un **PCF8575A** avec **A2 A1 A0 = 1 0 0**.
→ Conflit d'adresse I2C!

On trouve également très facilement des modules ***MCP23017 I/O Expansion board*** équipés de ***MCP23017*** :

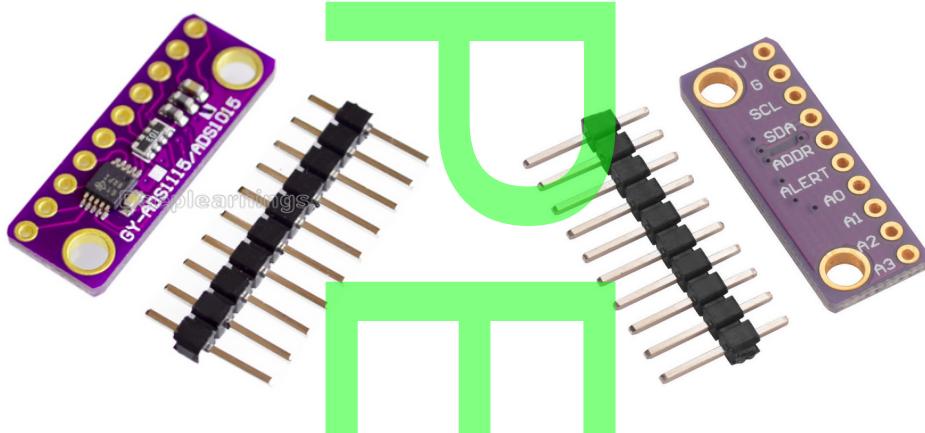
Les ***MCP23017*** peuvent être utilisés pour les instances d'**X-Any N°1, N°2, N°3 et N°4** :



A2, A1 et A0 étant à VCC (à 1) par défaut via des résistances de pull-up, pour mettre Ax à 0, il suffit de souder un petit fil de Ax vers GND.

6.4.2 Capteurs angulaires absolus 0-360°

Si au moins une instance d'**X-Any** est paramétrée pour transmettre la valeur d'un **capteur angulaire absolu de 0 à 360°**, il est nécessaire d'installer un **convertisseur Analogique/Numérique I2C** 12 bits de type : **ADS1015**.



Connexions de l'**ADS1015** avec **OpenAVRc** et le(s) **capteur(s) angulaire(s) absolu(s)** :

- Point **V** au **+5V** d'**OpenAVRc**
- Point **G** au **GND** d'**OpenAVRc**
- Point **SCL** au **SCL** de l'I2C d'**OpenAVRc**
- Point **SDA** au **SDA** de l'I2C d'**OpenAVRc**
- Point **A0** au signal d'information **OUT** du **capteur angulaire absolu 0-360°** de l'instance **X-Any N°1** (voir ci-après)
- Point **A1** au signal d'information **OUT** du **capteur angulaire absolu 0-360°** de l'instance **X-Any N°2** (voir ci-après)
- Point **A2** au signal d'information **OUT** du **capteur angulaire absolu 0-360°** de l'instance **X-Any N°3** (voir ci-après)
- Point **A3** au signal d'information **OUT** du **capteur angulaire absolu 0-360°** de l'instance **X-Any N°4** (voir ci-après)

Info

Un seul convertisseur Analogique/Numérique est suffisant pour 1 à 4 instances d'**X-Any** dans la mesure où 4 canaux de mesure sont disponibles sur ce composant.

Les entrées des canaux analogiques non utilisés peuvent rester en l'air.

Le convertisseur **Analogique/Numérique I2C ADS1015** est capable de lire la valeur **OUT** des **capteur d'angle absolu 0-360°** de type : **Capteur à effet Hall 0-5V 0-360°**



Ces capteurs s'alimentent via les broches **GND** (0V) et **VCC** (5V) et fournissent une tension **OUT** entre environ **0 et 5V** pour respectivement des angles absolus de **0 à 360°**.

6.4.3 Potentiomètres rotatifs

Si les instances **X-Any** sont paramétrées pour transmettre la valeur d'un potentiomètre rotatif, il n'y a rien à installer : les potentiomètres rotatifs faisant partie intégrante de l'émetteur OpenAVRc.

6.5 Exploitation des informations X-Any côté récepteur

6.5.1 Décodeur Multi-Switch 8/Multi-Switch 16

Le projet **OpenAVRc** fournira de quoi fabriquer des modules **Multi-Switch 8** et **Multi-Switch 16** directement connectables sur une sortie **X-Any** du récepteur.

6.5.2 Câble adaptateur X-Any/Décodeurs Multi-Switch du commerce

Un câble d'adaptation **X-Any/Multi-Switch** permettra à terme de connecter des modules Multi-Switch du commerce à une sortie **X-Any** du récepteur. Les modules supportés seront :

(Road map : disponibilité fin 2018)

- **Robbe-Futaba**
 - Décodeur Multi-Switch 8 sorties : **MS8**
 - Décodeur Multi-Switch 16 sorties : **MS16**
- **Graupner**
 - Décodeur **Nautic**
- **Multiplex**
 - Décodeur **Multinaut 75882**

Avec **OpenAVRc**, les anciens décodeurs listés ci-dessus pourront reprendre du service !

6.5.3 Actionneur 0-360°

Le projet **OpenAVRc** fournira de quoi fabriquer un module permettant d'actionner un servo asservi sur un angle absolu de 0 à 360°.

Sur ce module, il faudra connecter :

- Un servo à rotation continue (servo 360°)
- Un capteur absolu 0-360° identique à celui de l'émetteur



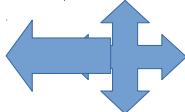
Ce module pourra par exemple positionner de manière absolue :

- Une tourelle de canon (ex : Tourelle de char d'assaut, Tourelle de cuirassé Bismarck)
- Une caméra : caméra panoramique (ex : GoPro en Wifi sur drône)
- Un propulseur azimuthal (ex : Propulseur Schottel de remorqueur)

7 PARAMÉTRAGE DE LA RADIO

Le but de ce chapitre est de vous expliquer à travers les écrans du simulateur quelques points particuliers de la configuration de l'émetteur.

- Accès à la configuration par flèche GAUCHE à partir de l'écran du modèle



7.1 Ecran : Config Radio

Note : Le repère en haut à droite de l'écran est susceptible de varier (x/6 ou 7) en fonction de votre configuration,

CONFIG RADIO	
Date	2018-07-15
Heure	17:10:44
Plage batterie	7.2-8.6
Son	
Mode	Tout
Durée	
Tonalité	10

- Plage du bargraphe si l'option a été retenue
- Choix des actions (No, Alarm, All) produisant un " bip " de la fonction Audio

CONFIG RADIO	
Vibrer	
Mode	Alarm
Durée	
Contraste	20
Alarmes	
Batterie	7.4V
Inactivité	10m

- Choix des actions (No, Alarm, All) déclanchant le Buzzer
- Contraste de l'écran (pas pour ST7920)
- Seuil d'alarme batterie émetteur
- Temps d'inactivité déclenchant l'annonce vocale " Radio Inactive "

CONFIG RADIO	
Inactivité	10m
Mémoire Pleine	<input checked="" type="checkbox"/>
Silence	<input checked="" type="checkbox"/>
Navis EnchRot	AEa
Rétroéclairage	
Mode	Tous
Durée	25s

- Mémoire pleine : Sans Fram, il est judicieux de cocher.
- Inutile si vous utilisez la Fram, il restera toujours de la place !
- Choix de l'encodeur (A ou B) pour la navigation entre écrans
- Toute action (manche, interrupteur) relance le rétro éclairage pour la durée choisie

CONFIG RADIO	
Logo d'accueil	<input checked="" type="checkbox"/>
Fuseau horaire	0
Coordonnées	DMS
FAT Mode	<input type="checkbox"/>
Ordre voies RX	DPGA
Mode	

- Logo = Ecran Splash
- IMPORTANT : ORDRE voies Rx: Choix de l'ordre des voies tel que vous le retrouverez sur l'écran Modèle et le récepteur
- Choix de votre mode de pilotage 1,2,3 ou 4

Note :

Depuis le 15/08, l'émetteur affiche aussi la température (en °C, image pas à jour !) grâce au circuit RTC (et au travail de Bracame) qui dispose d'un capteur de température,



7.2 Ecolage

7.2.1 Emetteur maître

Plusieurs solutions d'écolage sont possibles

- entrée de signaux PPM produit par un émetteur élève,
- D'ici quelques temps, utilisation de la fonction BlueTooth (voir le document de Pierre, pages pour la partie matérielle)

Dans les deux cas, un réglage des voies est nécessaire, mais d'une facilité déconcertante,
Entrez dans la vue 3/7 " ECOLAGE ".

ECOLAGE		- 3/7
Mode	% Source	
Dir	+ = 100	CH1
Prf	+ = 100	CH2
Gaz	OFF	0 CH3
Ail	+ = 100	CH4
Multiplieur	1.0	
Cal	0.0	0.0
	0.0	0.0

Voie 1 élève Voie 2 élève Voie 3 élève Voie 4 élève

La ligne du bas vous permet donc d'affecter les voies correctement

Faites bouger les manches de l'émetteur élève et vérifier que vous avez bien une variation des signaux en bas de l'écran, mettez tous les manches de l'élève au neutre (la valeur % est indiquée en bas d'écran) et appuyer sur " Cal ". Le logiciel prend en compte les valeurs des manches de l'élève et recentre les valeurs. Multiplieur permet d'affecter un gain à l'ensemble des voies, mais ce n'est pas la meilleure solution.

Mode : peut prendre les valeurs suivantes :

off, pas d'écolage sur cette voie

+ = ajoute la valeur du manche maître et élève (la bonne solution pour contrer les erreurs)

:= remplace la valeur du manche maître par celle de l'élève

Nous vous en indiquerons une autre ensuite, beaucoup plus souple.

7.2.2 Emetteur élève

Très simple, dans l'écran X/12, sélectionner la fonction PPMSIM,



Vous constaterez que l'écran « Ecolage » contient simplement le texte " ELEVE "

7.3 Ecran « Carte SD »



Une fois en service, la carte SD contiendra :

- la liste des modèles
- la liste des annonces Voice
- et éventuellement les enregistrements réalisés sur la télémétrie (logs)

7.4 Ecran « Versions »



Les 5 premières lignes ne sont pas accessibles, elles identifient la version du logiciel et de la structure de l'Eeprom, version 31 à ce jour.

RFID = Radio Frequency Identifier Data

Avec OPENAVRc V3.0, il est possible d'attribuer un numéro à l'émetteur. Ex 12 34 56 78

Ce paramètre est transmis au récepteur lors du Bind.

Aucun autre émetteur ne pourra alors communiquer avec votre récepteur,

Choisissez de préférence une combinaison ne comportant pas plus de 3 " 0 " dans la suite binaire.

Ensuite, vous entrerez la chaîne hexadécimale correspondante :

Exemple : Binaire 0011 0001 1011 0010 1001 0110 0110 1010
soit en Hexadécimal 31 B2 96 69

7.5 Ecran « Inters »

INTERS	ID1	REa	- 5/7
Gauch	0	THA	REb 0
Droit	0	RUD	Trim - +
Haut	0	ELE	↑ 0 0
Bas	0	AIL	↓ 0 0
Exit	0	GEA	↗ 0 0
Menu	0	TRN	↙ 0 0

Déjà vu lors de la mise au point, nous n'y revenons pas.

7.6 Ecran " Anas "

ANAS	- 6/7
Dir : 0400	100 Gaz : 0400
Prf : 0400	100 Ril : 0400
Pt1 : 0558	100 Pt2 : 0400
Pt3 : 0400	100 Bat : 0400
Calib. Batterie	7.60V

Idem, Déjà vu lors de la mise au point, nous n'y revenons pas.

7.7 Ecran « Calibration»

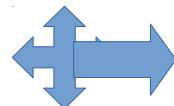
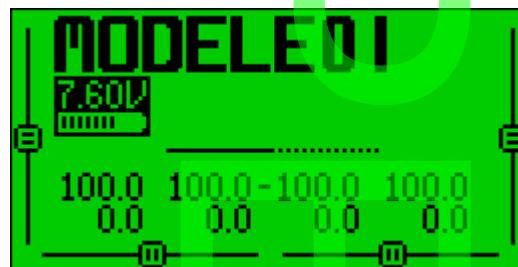


Idem, Déjà vu lors de la mise au point, nous n'y revenons pas.

8 CRÉATION D'UN NOUVEAU MODÈLE

Le but de ce chapitre est de vous expliquer à travers les écrans du simulateur (idem radio) les points particuliers de la programmation d'un modèle à travers quelques exemples, Toute les possibilités ne sont évidemment pas détaillées, le faire nécessiterait un dictionnaire complet.

N'hésitez pas à parcourir pour chaque champ les diverses valeurs et à consulter des documents génériques disponibles par ailleurs sur le sujet.



Pour accéder aux écrans du modèle, actionner la flèche DROITE



La liste vous donne accès à la totalité des 55 modèles possibles (si vous avez choisi de monter la FRAM, sinon vous serez limité à une dizaine environ).

La ligne du haut vous indique la mémoire modèle encore disponible ! Comme vous le constatez, il y a de la marge, un modèle évolué pouvant consommer entre 250 et 400 octets.

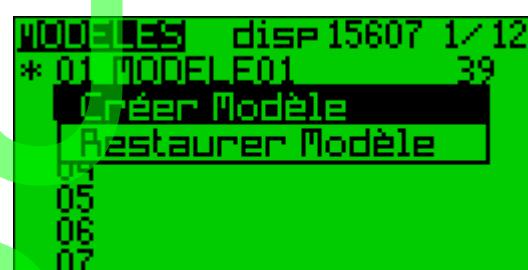
A partir de cette vue, en vous plaçant sur le modèle, vous pouvez

- Archiver le modèle sur la carte SD
- le copier sur un autre numéro de modèle
- le déplacer vers un autre N° de modèle



A partir de cette vue, en vous plaçant sur une ligne vide, vous pouvez

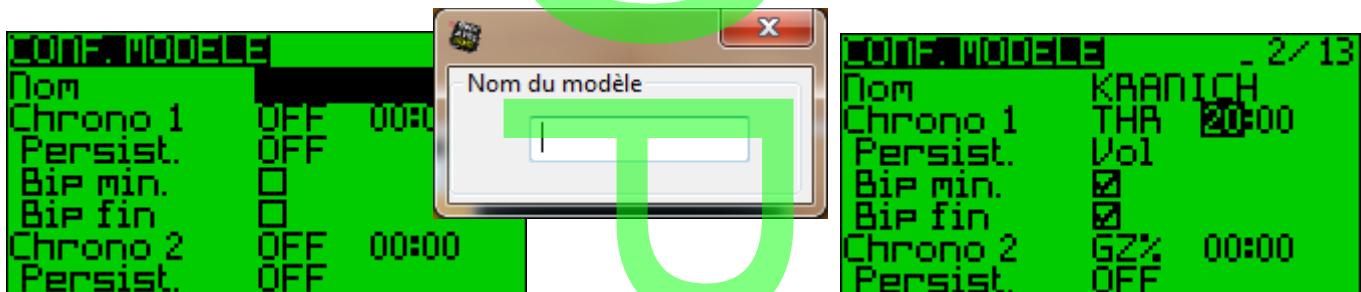
- créer un nouveau modèle
- restaurer un modèle sauvegardé sur la carte SD



RC 3.0

8.1 Ecran " Conf. MODELE "

Rappel : Le simu permet de modifier facilement le nom du modèle



Chrono (1 ou 2) Ces fonctions peuvent être actionnées de diverses façons :

OFF - Compteur inutilisé

ON – Actif en permanence (?)

Gz (= Gaz)

Gzs : Start/Stop. Démarre/continue dès que le manche des gaz quitte le minimum et s'arrête au retour dans cette position

Gz%: Vitesse du compteur proportionnelle au niveau de gaz.

A 100 %, décompte les secondes

Gzt : le compteur va démarrer en même temps que le moteur, mais il ne s'arrêtera plus

Persist.(ance) :

OFF : Les valeurs ne sont pas conservée pour le vol suivant

VOL : Les données sont conservées pour le vol suivant

Reset Manuel :

Bip min. : Comme son nom l'indique

Bip fin : Idem

Limites étendues : La course des servos est possible jusqu'à 125 % de la course nominale

Trims étendus :

Il est possible d'augmenter la course des trims de 1/8 de la course du manche à 1/2.

Si le trim dépasse 1/8, il clignotera sur l'écran principal pour indiquer qu'un réglage mécanique est nécessaire.

Pas trim. : Variation du trim :, Expo, Expfin, Fin, Moyen, Gros

Exp Exponentiel, réglage fin autour du neutre, puis avec des pas de + en + élevés.

ExFin Extra fin 1 pas par clic

Fin 2 pas par clic

Moyen 4 pas par clic.

Gros 8 pas par clic.

Inv. Gaz :

Inversion possible, mais pas vraiment judicieuse : il vaudrait mieux adapter mécaniquement

Source Gaz : En principe le manche prévu des Gaz, mais vous pouvez changer.

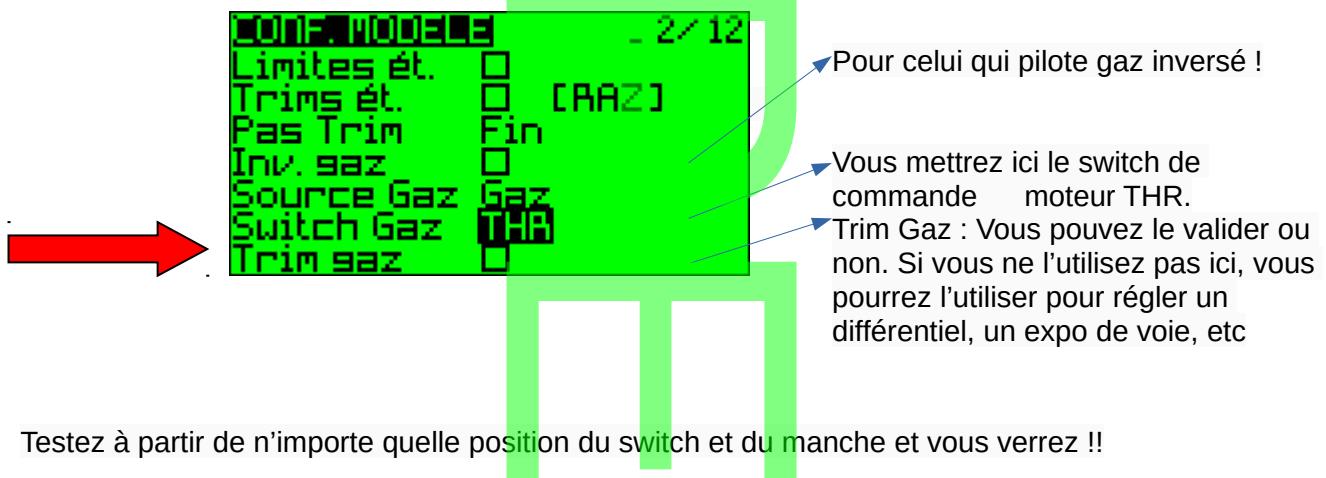


8.1.1 Sécurité Moteur

Que celui qui n'a jamais mis les doigts dans une hélice lève la main !

La sécurité n'a pas de prix et V3 apporte un indéniable + sur ce sujet.

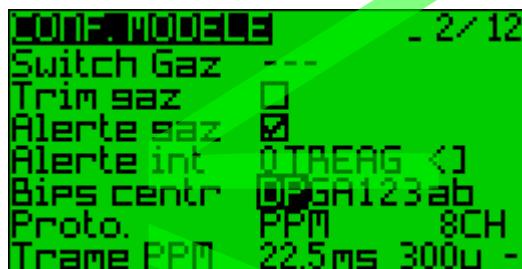
En plus de l'annonce " Sécurité manche des gaz " à la mise en route (si la case " Alerte Gaz " est cochée), nous disposons maintenant d'un dispositif performant dans l'écran 2/12 du modèle.



Testez à partir de n'importe quelle position du switch et du manche et vous verrez !!

Info

Cette solution est à préférer à celle de l'écran gabarit qui monopolise une voie et des signaux logiques



Alerte Gaz : Si vous cochez cette case, une annonce sera émise à la mise en route de l'émetteur si le manche n'est pas au minimum. N'hésitez pas à cocher cette case !

Source Gaz : En principe le manche des gaz, mais vous pouvez changer

Alerte Int(er) : Pour les interrupteurs sélectionnés, une annonce sera émise à la mise en route de l'émetteur si l'interrupteur n'est pas dans la position souhaitée.(Utile pour un train d'avion, par exemple)

Bips Centr(age) : Pour les voies sélectionnées, un Bip sera émis lors du retour d'un trim en position centrale

8.1.2 Partie HF

```
CONF. MODELE - 2/12
Switch Gaz THR
Trim gaz □
Alerte gaz ☑
Alerte int 0TREAG <>
Bips centr DPGA123ab
Proto. PPM 8CH
Trame PPM 22.5ms 300u -
```

```
CONF. MODELE - 2/12
Trim gaz ☑
Alerte gaz ☑
Alerte int 0TREAG <>
Bips centr DPGA123ab
Proto. PPM 4CH
Trame PPM 14.5ms 300u +
```

La version V3 se distingue par ses nombreuses possibilités de commande de module HF (ligne Proto), soit par le signal PPM, soit en liaison avec un module HF mono ou multiprotocole commandé par un bus série SPI, dont l'avantage principal est la rapidité de transmission et la communication directe pour la télémesure sans passer par un circuit convertisseur RS<> TTL,

Le choix est vaste, c'est à vous de l'adapter à votre module HF,

Note : Le +, - indique le sens de modulation PPM. Consultez le manuel de votre tête HF pour l'adaptation,

Tableau des possibilités

Choix Proto	Variantes ou type	Remarque
PPM	4, 6 ou 8 voies	Privilégiez une version avec le minimum de voies
PPM16	4, 6 ou 8 voies	
PPMSIM	4,6,8,10,12,14 ou 16 voies	Pour l'écolage uniquement
SPIRfMod (CC2500)	FRSky-D FRSky_V8 FRSky-X Skyartec Corona	Mode XLBT (EU) ou XFCC DSS ou FSS

Exemple avec CC2500 : SPIRfMod, Choix FrSky

Ayant sélectionné le type de récepteur (V8, D ou X), passons aux paramètres,

Num Rx : L'idéal est de garder le numéro proposé qui est celui du modèle, pour bénéficier de l'appairage automatique

Bind : L'affichage « Bnd » clignote pendant le Bind. A la fin, « MENU » pour stopper le Bind

Prt : Test de portée à puissance réduite.

```
CONF. MODELE - 2/12
Type FrSky-D
NumRx 2 [BindIPrt]
Ajust.fréq 20
*** Puissance RF 0 à 7
Telemetry
<OK/R>
```

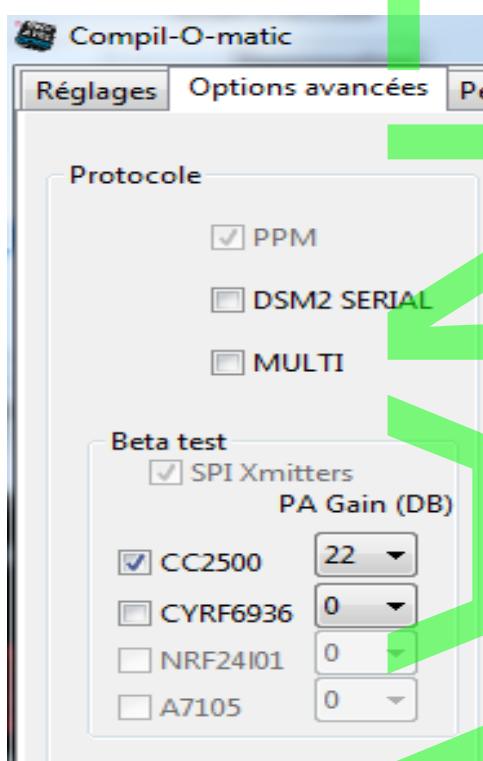
Ajust. fréquence : Pour FRSky, nécessite un décalage de -20. Testé et approuvé !
 Quelques explications : L'option pour ce protocole est un réglage fin de fréquence. Cette valeur est différente pour chaque module.
 Pour déterminer cette valeur, rechercher une valeur où le RX accepte de se binder.
 Un bon départ consiste à utiliser une de ces valeurs -40, 0 et 40.
 Puis passer en liaison normale et modifiez la valeur pour trouver les valeurs min / max où le RX perd la connexion.
 Réglez ensuite la valeur à mi-chemin entre min et max.

Puissance RF: Réglage de 0 (mini) à 7. (Voir tableau ci-après)

Télémetry : Valide ou non la fonction sur le module HF commandé en liaison série (pas PPM)

8.1.3 Réglage de l'indication de puissance HF

Notre émetteur est doté depuis peu d'une indication (approximative avec une antenne 3dB) de la puissance HF émise, le but essentiel étant de rester en dessous de la puissance maximale de 100mW autorisée par la norme Européenne,



Selon la provenance, le gain de l'étage de puissance du CC2500 est de 20 ou 22dB maxi.
 L'écran de base du modèle peut vous indiquer la puissance HF estimée, sachant que la norme européenne impose de ne pas dépasser 100mW.

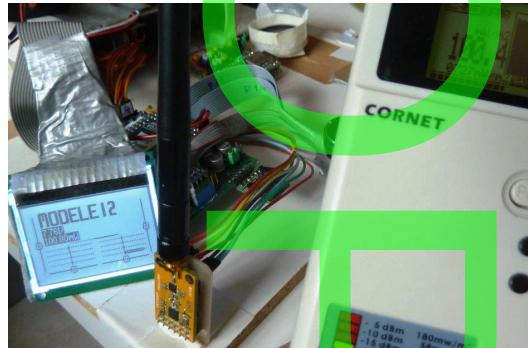
Dans l'écran précédent, vous trouverez le réglage de puissance de l'ampli, possible en introduisant une valeur 0 à 7 dans le champ "puissance" si PA 20db 22dB

	0	0,00 mW	0,01 mW
1	1,0	1,6mW	
2	10,0	15,8 mW	
3	15,8 mW	25 mW	
4	40 mW	63 mW	
5	63 mW	100 mW	
6	100 mW	158 mW	
7	126 mW	199 mW	

nfo

Ces valeurs sont données à titre indicatif et ne doivent pas être considérées comme des valeurs exactes. Elles peuvent dépendre du gain de l'antenne (3 ou 5, voire 6 db)
 Nos essais ont montré qu'une puissance de 5, quel que soit le CC est largement suffisante.

Et voilà le résultat pour une puissance de 5, avec un CC à 22dB, antenne 3dB.



8.1.4 Appairage Modèle-Récepteur

En plus du numéro RFID (écran 3/7, voir page 56), une sécurité supplémentaire fantastique équipe notre (votre) émetteur ; il s'agit de l'**appairage du récepteur** lors du bind avec le numéro du modèle.

Pour réaliser cela, rien de plus simple.

A la création du modèle n° X, entrer dans l'écran 2. Vous verrez que le numéro de modèle est déjà préréglé à la ligne suivante. Si vous ne le modifiez pas, l'appairage est prêt et effectif dès obtention du bind.

Vous pourrez le vérifier en changeant de modèle et en essayant de commander le récepteur du modèle précédent.

8.2 Ecran : «Héli»

Cet écran, accessible uniquement si l'**option « Héli »** est activée dans Desktop, permet le réglage d'un hélicoptère CCPM (servos de cyclique agissant aussi sur le pas).

CONF.HELIC		3/12
Type de Plat.	120	
Collectif	Gaz	
Limite Cycl.	0	
Inv. longitud.	INV	
Inv. latéral	---	
Inv. collectif	---	

Type de plat(eau cyclique) permet de définir le type de tête rotor.

Les choix :

- 120 : tête standard à 120°, avec le servo central à l'avant ou à l'arrière.
- 120X : comme 120° mais tourné de 90° (le servo central est sur un côté).
- 140 : tête à 140°, avec le servo central à l'avant ou à l'arrière.
- 90 : tête à 90°, un servo de tangage à l'avant ou à l'arrière et 2 servos de roulis à 180° l'un de l'autre.

Collectif :

Définit la source du pas collectif, soit directement le manche de gaz soit une voie (non utilisée par un servo) permettant ainsi de bénéficier d'une ou plusieurs courbe(s) de pas (via un ou plusieurs ligne(s) de mixage associée(s) à cette voie).

Limite Cycl(ique) :

Limitations de l'amplitude de mouvement du plateau cyclique en tangage et roulis. (Faites un essai!)

Inv. longitud.

Inv. latéral.

Inv. collectif.

Si nécessaire

8.3 Ecran " Phases de vol "

Utilisation des phases de vol :

Vous disposez d'un planeur " standard " 4 voies, sur lequel vous souhaitez 4 phases de vol, type grand débattement, moyen débattement, petit débattement et atterrissage.

Variables Globales VG

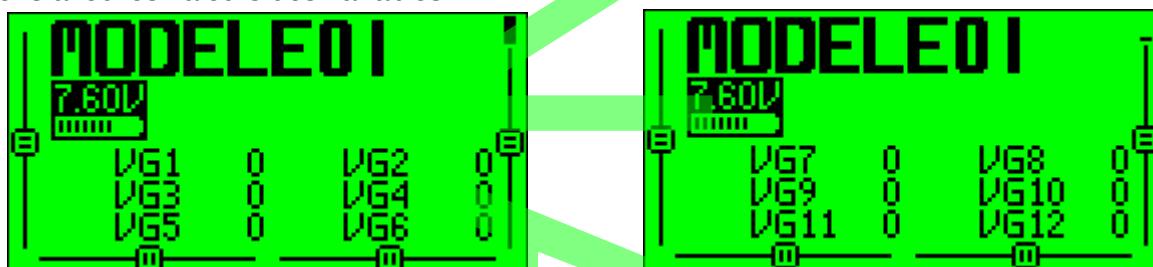
Nous disposons à ce jour de 12 variables globales (il n'y en aura pas plus)
Quelle utilisation donner à ces variables VG en liaison avec les phases de vol ?

Donnons un exemple :

Pour chacune des phases (il y en a 6 possibles), nous allons donner une valeur différentes aux caractéristiques de gain des voies Ailerons, Profondeur et Dérive.

PHASES DE VOL		4 / 12
PV0	(défaut)	
PV1	--- DPGA ab	
PV2	--- DPGA ab	
PV3	--- DPGA ab	
PV4	--- DPGA ab	
PV5	--- DPGA ab	
Vérif PV0 Trims		

Liaisons avec les valeurs des variables



Commençons par donner des noms aux phases de vol et aux variables VG.

Nous disposons dans le simulateur d'une fenêtre dédiée à cela. Editons les noms des VG et Phases de vol PV en entrant dans la case avec le souris et en tapant le nom souhaité, après avoir effacé le texte de la case (se mettre en bout de texte et Tab Arrière)

The screenshot shows two windows side-by-side. The left window displays a grid of 12 global variables (GVAR1 to GVAR12) with their current names (FM1 to FM6). The right window shows the same grid with new names assigned: Ailron, Profnd, ExpAil, ExpPrf, DifAil, GVAR6, GVAR7, GVAR8, GVAR9, GVAR10, GVAR11, and GVAR12. A green arrow points from the right column of the left table to the right column of the right table, indicating the mapping.

	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6
GVAR1	---	---	---	---	---	---
GVAR2	---	---	---	---	---	---
GVAR3	---	---	---	---	---	---
GVAR4	---	---	---	---	---	---
GVAR5	---	---	---	---	---	---
GVAR6	---	---	---	---	---	---
GVAR7	---	---	---	---	---	---
GVAR8	---	---	---	---	---	---
GVAR9	---	---	---	---	---	---
GVAR10	---	---	---	---	---	---
GVAR11	---	---	---	---	---	---
GVAR12	---	---	---	---	---	---

	GdDeb	MoyDeb	PtDEb	Attero	FMS	FM6
Ailron	---	---	---	---	---	---
Profnd	---	---	---	---	---	---
ExpAil	---	---	---	---	---	---
ExpPrf	---	---	---	---	---	---
DifAil	---	---	---	---	---	---
GVAR6	---	---	---	---	---	---
GVAR7	---	---	---	---	---	---
GVAR8	---	---	---	---	---	---
GVAR9	---	---	---	---	---	---
GVAR10	---	---	---	---	---	---
GVAR11	---	---	---	---	---	---
GVAR12	---	---	---	---	---	---

disposition vous semble curieuse ?

Pas tant que cela, voyez plutôt en actionnant la « HAUT » 2 fois



flèche droite



Et maintenant affectons les valeurs.

Entrons dans la phase PV0 et modifions nos valeurs :

PHASES DE VOL		4 / 12
PV0	GdDeb	(défaut)
PV1	MoyDeb	--- DPGA ab
PV2	PtiDeb	--- DPGA ab
PV3	Attero	--- DPGA ab
PV4		--- DPGA ab
PV5		--- DPGA ab
Vérif	PV0	Trims

PHASE DE VOL	PV0	-
Dom	GdDeb	-
Fondu ON	0.5	-
Fondu OFF	0.0	-
Variables Globales		
VG1 Ailron Pers	120	
VG2 Profnd Pers	100	
VG3 ExPAil Pers	80	

Note : Les champ « Fondu ON » et « Fondu OFF » permettent de passer d'une phase à l'autre progressivement.

Le « Fondu On » est suffisant puisque on entre dans une phase en quittant une autre phase

Pour le troisième champ des variables, nous disposons de plusieurs paramètres comme le montre la vue suivante : Pers (vous définissez la valeur) Pvx (ce sera la même valeur que celle de PVx)

PHASE DE VOL		PV2	-
Fondu OFF	0.0		
Variables Globales			
VG1 Ailron Pers	70		
VG2 Profnd PV0	100		
VG3 ExPAil PV1	30		
VG4 ExPPrf Pers	0		
VG5 DifAil Pers	0		

8.4 Ecran " X_ANY "

Pour cette partie vous vous reporterez au chapitre 7 qui traite le sujet de façon détaillée,

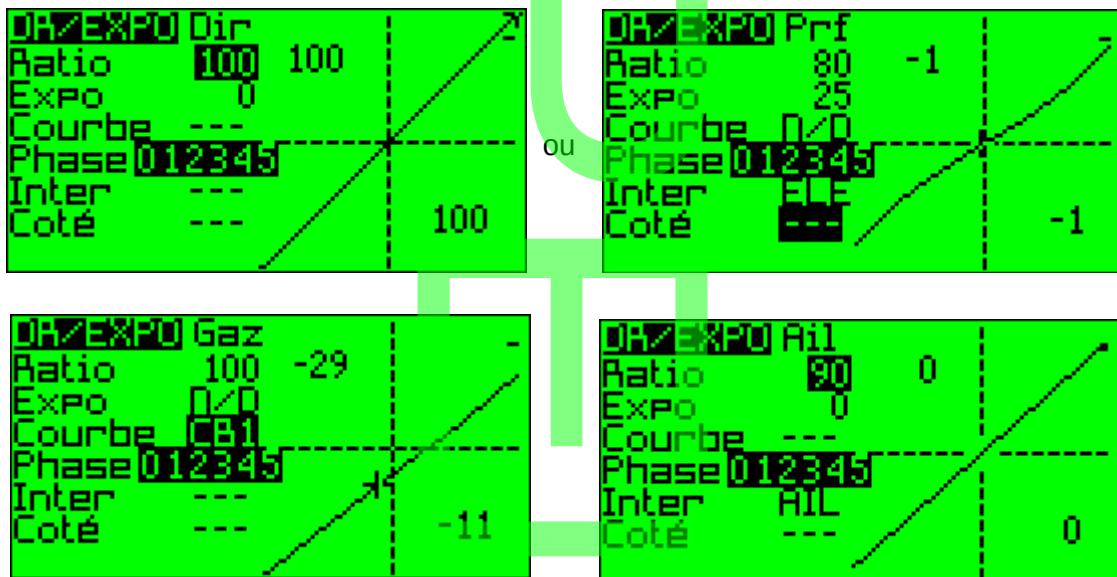
8.5 Ecran «DR/Expo»

A l'entrée dans l'écran, voici la disposition

DR/EXPO		0 / 16	-	5 / 12
Dir				
Prf				
Gaz				
Ail				

Sur cet écran (16 lignes max possibles), nous allons pouvoir configurer le gain d'une voie, la valeur de l'exponentielle ou affecter une courbe (gaz par exemple). Ces valeurs ou paramètres (s'il s'agit d'une variable VG) pourront être validés ou non en fonction de la phase de vol ou d'un interrupteur. Pour chaque manche, il peut y avoir plusieurs lignes de paramètres.

Cas le plus simple (celui que je préfère): Menu, déplacement sur DIR, Menu, etc...



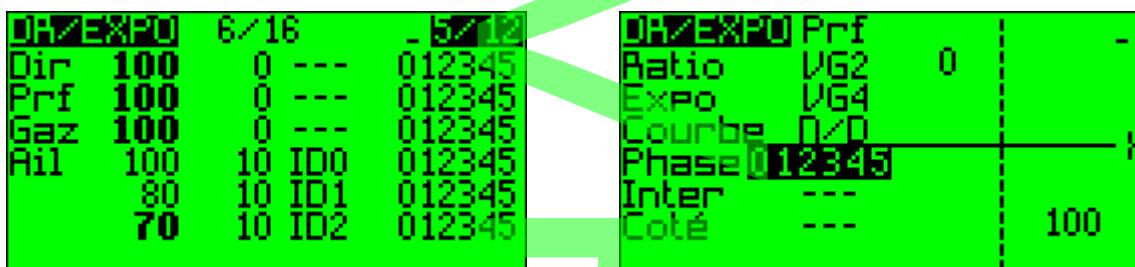
soit au final :

DR/EXPO	4/16	- 5/12
Dir	100	20 --- 012345
Prf	80	25 ELE 012345
Gaz	100	CB1 --- 012345
Ail	90	0 AIL 012345

Vous pouvez rester sur ces caractéristiques et faire de même pour les autres voies, mais il y a d'autres façons de faire.

En voici une à titre d'exemple sur les ailerons.

Les ailerons ont un gain différent selon les positions de ID0, iD1 et ID2 (voir plus loin)



Sur la vue de droite, j'ai utilisé les variables VG

Note : Pour accéder à VG, appui long sur «Enter»

8.6 Ecran «Mixeur»

8.6.1 Edition des mixages

Par défaut, la vue " Mixeur " sera la suivante, où l'on retrouve l'ordre des voies DPGA :

MIXEUR:	4/40	- 6/12
CH1	Dir	100
CH2	Prf	100
CH3	Gaz	100
CH4	Ail	100
CH5		
CH6		
CH7		

Entrons dans l'une des lignes, Ailerons par exemple :

EDITER MIXAGE CH4	
Source	Ail
Ratio	100 -100 100
Décalage	0
Trim	ON
Courbe	Drex
Phase	Diff
Inter	012345

Source désigne le manche, potentiomètre de commande, ou une autre voie

Le ration (gain de -125 % à +125%) peut être dépendant d'une variable VG. Si le sens d'action du servo doit être inversé, vous mettrez -VGx

Le décalage permet de décaler la commande

Trim : On/Off permet de prendre en compte le trim dans le mixage

EDITER MIXAGE CH4	
Source	Ail
Ratio	100 -100 100
Décalage	0
Trim	ON
Courbe	Drex
Phase	Diff
Inter	012345

Drex

Courbe / Diff

Phase (de vol)

La voie est commandée dans ces phases de vol

Inter : Valide le fonctionnement de la voie

EDITER MIXAGE CH4	
Phase	012345
Inter	--
Alerte	OFF
Opération	Ajoute
Retard haut	0.0
Retard bas	0.0
Ralenti haut	0.0

Alerte

Opération

Retard haut

Retard bas

Ralenti haut

Ralenti bas

8.6.2 Utilisation de l'écran « gabarit »

Prenons l'exemple d'un avion à aile delta : Pour cela partons dans la vue 12 " Gabarit ",



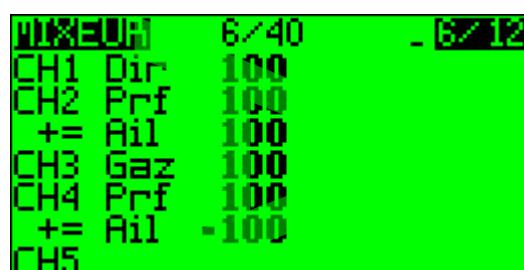
Sélectionnons 04 Delta



et " Menu "

Revenons page 6/12 : Fantastique, la programmation est déjà effectuée, il conviendra simplement de vérifier les sens de fonctionnement,

Notez que l'aileron de la voie 4 est déjà inversé



8.6.3 Autre solution d'écolage :

```
MIXEUR 6/40 - 6/12
CH1 Dir 100
CH2 Prf 100
+= TR2 VG8
CH3 Gaz 100
CH4 Ail 100
+= TR3 VG10
CH5
```

TR1, 2, etc représente la voie 1, 2 de l'émetteur élève (Trainy = Elève)
 Vous pouvez y affecter une variable VG que vous modifierez en fonction d'une phase de vol comme déjà vu, sachant que les variables VG sont modifiables facilement en vol, par exemple avec un trim réaffecté pour l'occasion.
 Nous verrons cela plus tard.

```
EDITER MIXAGE CH4
Ratio VG10 0
Décalage 0 [-----]
Trim OFF
Courbe Diff 20
Phase 012345
Inter AIL
Alerte OFF
```

De plus, vous allez pouvoir " " donner " ou non la commande à l'élève avec un interrupteur dédié, AIL,
 On a ajouté 20 % d'expo.

```
MIXEUR 6/40 - 6/12
CH2 Prf 100
+= TR2 VG8
CH3 Gaz 100
CH4 Ail 100
+= TR3 VG10 20 AIL
CH5
CH6
```

```
EDITER MIXAGE CH4
Source TR3
Ratio VG10 0
Décalage 0 [-----]
Trim OFF
Courbe Diff 20
Phase 012345
Inter ---
```

Mais vous pourriez aussi utiliser les phases de vol pour valider ou non la commande
 Ici, la voie Aileron de l'élève ne sera active qu'en phase de vol 2

8.7 Ecran «Limites»

Ecrans explicite en soi, ou l'on retrouve pour chaque voie analogique et en %, la valeur actuelle du neutre, le décalage du mini, du maxi, et en fin de ligne la valeur actuelle du neutre en uS.

LIMITES						
CH1	0.0	-100	100	→ 1500	△	7/12
CH2	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH3	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH4	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH5	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH6	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH7	0.0	-100	100	→ 1500	△	

Ecran de base :

Cet écran n'est disponible que si vous avez coché " Limits " dans Desktop

LIMITES						
CH1	0.0	-100	90	→ 1500	△	1960us
CH2	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH3	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH4	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH5	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH6	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH7	0.0	-100	100	→ 1500	△	

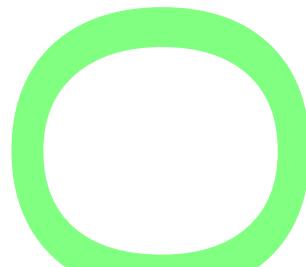
Ici la course maxi a été réduite à 90 %

LIMITES						
CH1	0.0	-100	100	← 1500	△	1423us
CH2	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH3	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH4	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH5	0.0	-100	100	→ 1500	=	
CH6	0.0	-100	100	→ 1500	△	
CH7	0.0	-100	100	→ 1500	△	

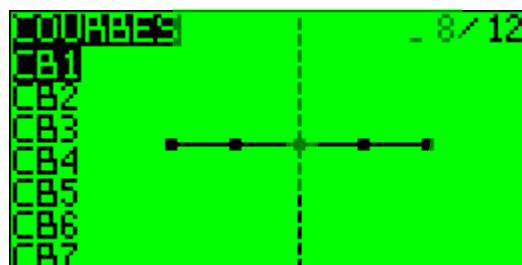
Le sens de fonctionnement du servo a été inversé

Note : Ce signe permet de modifier le comportement du trim lorsque la voie est utilisée dans un mixer

8.8 Ecran «Courbes»



Sélectionnons la courbe CB1 que nous avons défini pour la commande des gaz



On peut définir des courbes à 5, 7, 9, etc points



Sélectionner le point mini de la course et déplacer le avec les flèches HAUTE et BASSE



etc, mais ce n'est qu'un exemple



8.9 Ecran «Inters Log»

Inter Logique est une " variable logique ", à savoir une condition à définir permettant ensuite la commande d'une action ; Nous disposons de 20 variables logiques L1 à L20.

INTERS LOG			
- 9 / 12			
L1	---	---	0
L2	---	---	0
L3	---	---	0
L4	---	---	0
L5	---	---	0
L6	---	---	0
L7	---	---	0
L14	---	---	0
L15	---	---	0
L16	---	---	0
L17	---	---	0
L18	---	---	0
L19	---	---	0
L20	---	---	0

Utilisation : Nous disposons d'un choix important de conditions logiques

INTERS LOG			
- 9 / 12			
L1	a=x	---	0
L2	a~x	---	0
L3	a>=x	P1	60
L4	a<=x	---	0
L5	ET	ID0	THR
L6	OU	---	---
L7	OUX	---	---

Utilisons ces variables logiques pour définir des phases de vol.

Comme nous l'avons vu précédemment, nous disposons de 6 phases de vol que l'on attribue de la façon suivante :

PV0 = ID0 PV1 = ID1 PV2 = ID2, et ensuite ??

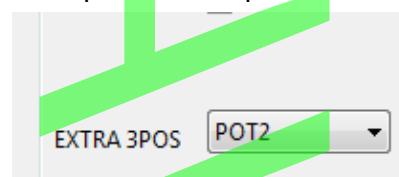
Très simplement, mais ce n'est qu'un exemple pour 5 phases de vol (cela devrait suffire) :

Définissons

$$\begin{array}{lll} \text{PV0} = \text{ID0} & \text{PV1} = \text{ID1} & \text{puis } \text{PV2} = \text{L12} \\ \text{et} & \text{PV3} = \text{L13} & \text{PV4} = \text{L14} \quad \text{PV5} = \text{L15} \end{array}$$

Reste à définir les variables L13 à L15 : Rien de plus facile en utilisant le pot P2 (ou P1 ou P3) comme auxiliaire :

Si l'on a défini Pot 2 comme indiqué ci-après, aucun problème.



Les positions de P2 peuvent être utilisées comme variables logiques, à savoir XD0 (mini), XD1 (centre) et XD2 (max), d'où les équations logiques suivantes :

Note : Vous pouvez renommer ces positions dans Desktop avant compilation.

Nom des interrupteurs	
Inter1	MOT
Inter2	DIR
DRF	

3POS		Extra 3POS	
ID0	ID0	XD0	XD0
ID1	ID1	XD1	XD1
ID2	ID2	XD2	XD2

INTERS LOG			
- 9 / 12			
L11	---	---	0
L12	ET	XD0	ID2
L13	ET	XD1	ID2
L14	ET	XD2	ID2
L15	---	---	0
L16	---	---	0
L17	---	---	0

8.10 Ecran «Fonctions Spéciales»

Cet écran va être utilisé essentiellement pour déclencher des annonces "Voice", liées aux états de vol, aux positions des inter, aux valeurs reçues de télémesure, etc,

Nous disposons de 25 lignes de déclenchement d'actions, la condition étant donné par un interrupteur ou une variable logique L.

Vous retrouverez quelques exemples dans la partie "VOICE",

FONCTIONS SPEC.				- 10 / 12
THR	Jouer les 2	0 9	-	
GEA	Jouer les 2	0 1	-	

XDO	Lire valeur	Chr1	-	
XD1	Lire valeur	Filt	10	
XD2	Lire valeur	Velm	30	
TRN	Ecoleage	---		<input checked="" type="checkbox"/>

Seule votre imagination vous limitera !

On peut ainsi imaginer une combinaison de variables logiques permettant d'annoncer la capacité batterie en %, une suite de message déclenchée toutes les x secondes pour émettre les paramètres de télémesure, etc

N'hésitez pas à tester les fonctions suivantes, la première avec précaution !

FONCTIONS SPEC.				- 10 / 12
ID2	Trim instant.			<input type="checkbox"/>
ID2	Réinitialiser à 0	Chr1		<input type="checkbox"/>
ID2	Ajuster VG2	30		<input type="checkbox"/>
ID2	Vario			
ID2	Loss SD	---		
ID2	Vibration	0	-	
ID2	Réinitialiser CH1	0		<input type="checkbox"/>

8.11 Ecran «Télémesure»

Note : Si vous utilisez PPM, cette partie n'existe pas

Si vous utilisez un module 4 en 1 ou le CC2500, cet écran fonctionne en liaison avec l'écran 2/12 ou il faut cocher la case " Telemetry " pour obtenir des valeurs de mesure,

The diagram illustrates the configuration flow for telemetry. It starts with the **CONF. MODELE** screen (2/12), which includes settings like Bips centr, Proto., and Type. A blue arrow points from this screen to the **TELEMESURE** screen (11/12). The **Proto.** field in the **CONF. MODELE** screen is highlighted, indicating its selection in the **TELEMESURE** screen. The **Proto.** field in the **TELEMESURE** screen is also highlighted. Below the **TELEMESURE** screen, three specific measurement ranges are shown, each with its own set of parameters (A1/A2, Plage, Décalage, Alarme) and a corresponding color-coded note:

Range	Color	Description
13.3V	Yellow	A1, A2 : Indication de la plage de tension à mesurer sur les entrées A1 et A2 du récepteur (D ou Rx802), Pratique sur un petit modèle électrique en prélevant directement la tension des Lipo sur A1 (3S au maxi)
Jaun < 10.5V / Roug < 9.90V	Orange	
0.00V	Green	

Ici, les mesures Tension et Courant seront récupérées sur un capteur (FAS),

TELEMESURE		- 11/12
Tension	FAS	
Courant	FAS	
Corr FAS	0.3	0.0A
Vario		
Source	Alti	
Limite	-10 -0.5 0.5 1	
Ecran 1	Val.	

Sur l'écran 1 de télémesure, accessible à partir de l'écran du modèle par « BAS » en appui long, nous retrouverons les infos suivantes :

TELEMESURE		- 11/12
Limite	-10 -0.5 0.5 1	
Ecran 1	Val.	
Batt	Chr1	
Alt	AltG	
Vfas	Cour	
Cnsm	Alt+	
Ecran 2	Bars	

Batt : Tension batterie

Alt : Altitude relative

Vfas : Tension capteur

Cnsm : Consommation mAh

Chr1 : Valeur chrono 1

AltG : Altitude absolue du lieu

Cour : Courant

Alt+ : Altitude max. atteinte pendant le vol

Un écran 2 est également disponible.

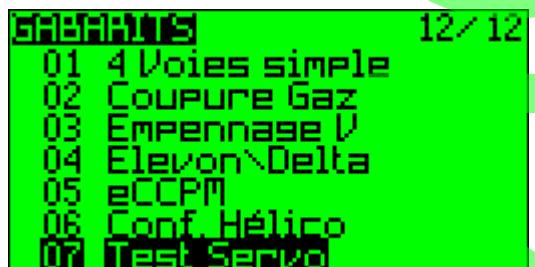
En sélectionnant « Bars », vous pourrez y afficher des barres graphiques, tension des éléments d'une batterie 4S par exemple,



Un conseil : Ne regardez pas trop ces écrans en vol !!

8.12 Ecran «Gabarits»

Le but de cet écran est de servir d'aide lors de la programmation d'un nouveau modèle,



A vrai dire, vous pouvez démarrer la programmation d'un modèle avec cet écran :

4 voies simple : Avions classique 4 voies

Coupure Gaz : Une autre façon de configurer la sécurité moteur : préférez la solution préconisée qui ne prélève pas de lignes de fonctions spéciales ni de voie auxiliaire

Empennage V, comme son nom l'indique, Elevons ou mixage pour aile delta.

Elevon Delta : Voir page " Mixeur "

eCCPM : **eCCPM**; mixage pour pas collectif électrique

Conf Hélico Heli Setup: A utiliser en amont d'ECCPM : réinitialise les mixage et les courbes en vue d'utiliser ECCPM

Servo Test:

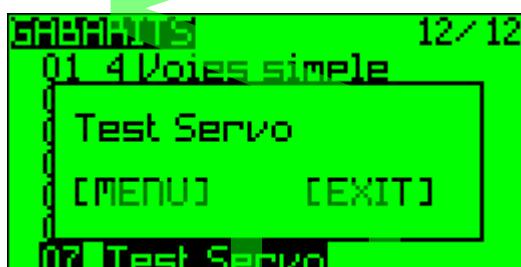
8.12.1 Test servos

La fonction n'est pas récente, mais autant la présenter.

Quoi de plus pratique que de pouvoir actionner un servo par exemple lorsque vous faites (seul ?) un essai de portée, mais là n'est pas le but essentiel !

Rien de plus simple ! Et vous pouvez bien sûr l'affecter d'un gain (100 -100) et le conditionner par un Inter (RUD), mais ce n'est qu'un exemple.

Sélectionner l'écran 12/12 et valider la fonction " Test Servo " par la touche " Menu "



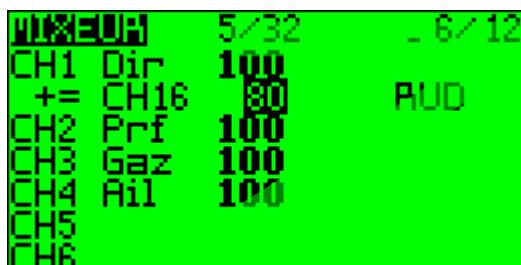
Ensuite, déplacez-vous dans la vue " Mixer ". ajoutons le test sur la direction.



Note : Le signal de test est affecté à la **voie 16** !



Ajoutons la ligne de test après CH1 par " Menu " avec le résultat final suivant :
(j'ai modifié le gain à 80%)



Vérifiez votre mouvement de servo de direction ! Pas beau ça ?

Il ne faudra pas oublier d'annuler le test servo en fin d'essai en revenant sur la page 13 ou 12 selon que vous utilisez ou non X_Any et d'effacer la ligne correspondante.

9 Exploitation de l'émetteur

A compléter-----

A partir de l'écran de base, en faisant "flèche" haute deux fois on obtient l'écran DEBUG :

Et un écran particulier, qui détaille les temps max et min pour certaines fonctions :

Function	Max	Min	Unit
Compute			
Protocol	98	92	uS
Gui Build	0.37	0.93	mS
Lcd Send	0.87	0.68	mS
Mixer		1.56	mS
Free Sram	1634	6	

Protocol : les temps passés, unité uS (en mode interruption = Le strict minimum possible, le uC ayant interrompu une tache pour cela) .. pour les protocoles -> EX : Envoyer les datas au CC2500.

Gui Build : Le temps (en mS , en dessous c'est en uS) pour "dessiner" dans un tampon mémoire l'écran à afficher.

Lcd Send : le temps qu'il faut A VOTRE DRIVER d'écran pour envoyer les données à l'écran (certains écrans trop lents n'en reçoivent qu'une partie à la fois).

Mixer : Le temp max de calcul du mixeur de la radio (toujours en mS).

Free Sram : La valeur réelle de SRam pas encore consommée.

FIN provisoire

O

T

M

Z

H

S

R

C