

1 VERSION DU DOCUMENT

Version	Date	Raison de l'évolution
1.0	10/03/2024	Création

2 COPYRIGHT

Ce document est Copyright © 2022–2024 par **RC-Navy**.

3 AVERTISSEMENT

RC-Navy n'est aucunement responsable des dommages qui pourraient découler de la mauvaise installation, utilisation ou d'un éventuel dysfonctionnement du module **RC Sound&Smoke**.

Il appartient donc à l'utilisateur final de vérifier la compatibilité de son ensemble émetteur/récepteur ainsi que le câblage avec le module **RC Sound&Smoke**.

4 CONTENU

1	VERSION DU DOCUMENT.....	2
2	COPYRIGHT.....	2
3	AVERTISSEMENT.....	2
4	CONTENU.....	3
5	PRESENTATION DU MODULE RC SOUND&SMOKE.....	5
5.1	Description du module.....	5
5.2	Choix des « sons moteurs » et des « sons auxiliaires ».....	5
5.3	Vue d'ensemble du système RC Sound&Smoke.....	6
6	CHOIX DU FIRMWARE DU MODULE RC SOUND&SMOKE.....	6
6.1	Chargement du firmware dans l'arduino de RC Sound&Smoke.....	7
7	SPECIFICATIONS DU MODULE RC SOUND&SMOKE.....	7
8	LES CARTES SD.....	8
8.1	Contenu de la carte SD « sons moteurs ».....	8
8.2	Contenu de la carte SD « sons auxiliaires ».....	8
9	LE RESERVOIR D'EAU POUR LE GENERATEUR DE FUMEE.....	8
10	INTERFACE DE CONFIGURATION USB.....	9
10.1	Exemple de terminal série : celui de l'IDE Arduino.....	9
10.2	Liste des commandes du module RC Sound&Smoke.....	10
11	LA FONCTION BRUITEUR MOTEUR.....	12
11.1	Réglage du zéro des Gaz.....	12
11.2	Sélection du moteur.....	12
11.3	Test de la fonction bruiteur.....	12
12	LA FONCTION GENERATEUR DE FUMEE.....	13
12.1	Calibration du disque piézo-céramique.....	13
12.1.1	Recherche de l'indice de fréquence générant le minimum de fumée.....	13
12.1.2	Recherche de l'indice de fréquence générant le maximum de fumée.....	13
12.2	Modes de fonctionnement du générateur de fumée.....	14
12.3	Tests combinés du bruiteur moteur et du générateur de fumée.....	14
12.3.1	Test en mode proportionnel aux Gaz moteur.....	14
12.3.2	Test en mode proportionnel à l'accélération du moteur.....	14
13	LA FONCTION GENERATEUR DE SONS AUXILIAIRES.....	15
13.1	Tests de lecture des fichiers mp3 auxiliaires.....	15
13.2	Lancement des sons auxiliaires.....	15
13.2.1	Lancement depuis l'émetteur RC.....	15
13.2.1.1	Lancement avec le firmware RC Sound&Smoke pour le mode EKMFA.....	15
13.2.1.2	Lancement avec le firmware RC Sound&Smoke pour le mode RCUL/X-Any.....	16
13.2.2	Lancement depuis les entrées auxiliaires A1 à A6.....	16
13.2.3	Priorité des sons des entrées auxiliaires A1 à A6.....	16
13.2.3.1	Exemples d'utilisation.....	17
14	CUSTOMISATION DES SONS.....	19
14.1	Création d'un son « moteur » custom.....	19
14.1.1	Téléchargement de la bande son d'une vidéo Youtube.....	19
14.1.2	Création des fichiers .STA de démarrage et .IDL de ralenti.....	19
14.2	Son «auxiliaire» custom.....	20



5 PRESENTATION DU MODULE RC SOUND&SMOKE

5.1 Description du module

En français, **RC Sound&Smoke** signifie **Son&Fumée** par **Radio-Commande**.

Le module **RC Sound&Smoke** est un module d'animation pour modèle réduit de bateau comprenant :

- ◆ Un bruiteur jouant des sons de moteurs réels proportionnels aux gaz du moteur
- ◆ Un générateur de fumée basse consommation proportionnel aux gaz ou proportionnel à l'accélération du moteur
- ◆ Un générateur de sons auxiliaires :
 - 8 sons auxiliaires peuvent être lancés depuis l'émetteur
 - 6 sons auxiliaires peuvent être lancés depuis 6 contacts du module **RC Sound&Smoke**

Toutes ces fonctionnalités étant pilotées depuis l'émetteur RC (sauf les 6 derniers sons auxiliaires).

Les sons auxiliaires sont joués en parallèle du son du moteur (polyphonie).

Le module **RC Sound&Smoke** se connecte en parallèle sur la voie du récepteur dédiée au variateur de vitesse (ESC).

Les ESC bi-directionnels (avec marche-arrière, donc avec arrêt au neutre) ainsi que les ESC mono-directionnels (avec marche avant seulement) sont supportés.

La commande des sons auxiliaires nécessite une voie proportionnelle additionnelle (entrée **AUX**), ceci permet :

1. De lancer jusqu'à 8 sons auxiliaires
2. De régler le volume des sons auxiliaires

5.2 Choix des « sons moteurs » et des « sons auxiliaires »

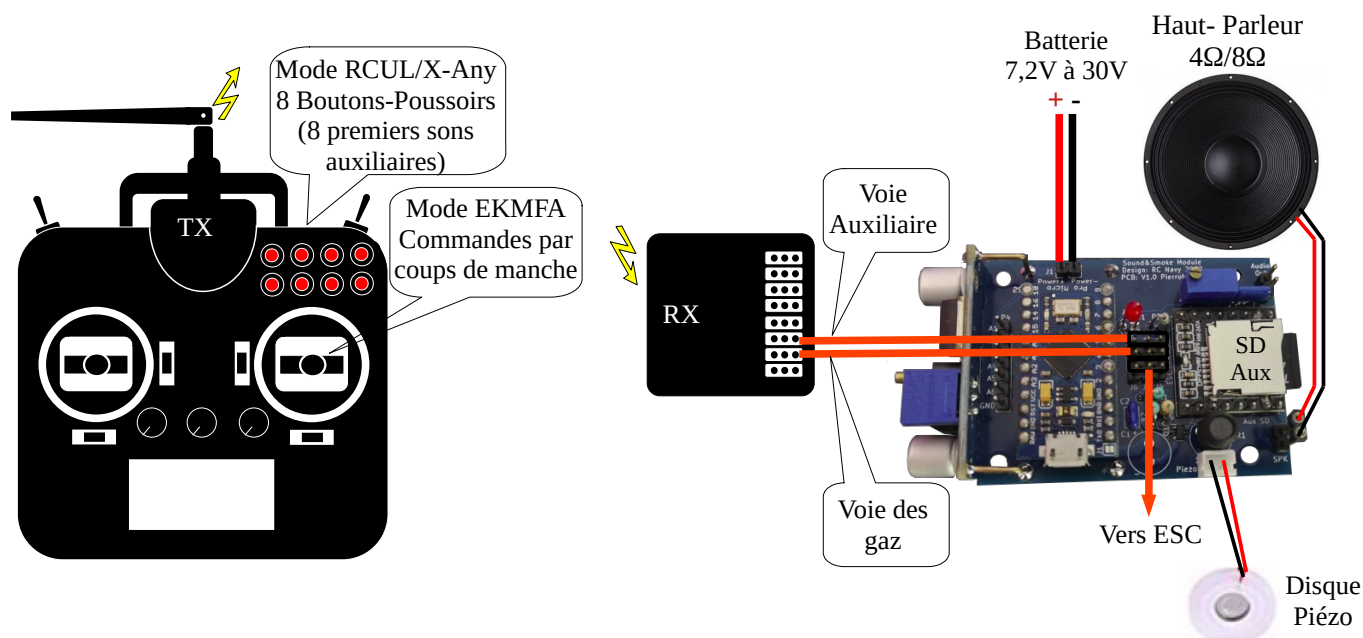
Les « sons moteurs » et « sons auxiliaires » sont parfaitement libres.

Il est possible d'avoir des dizaines de « sons moteurs » stockés sur la carte SD « sons moteurs ».

La sélection du « son moteur » à reproduire par la fonction bruiteur se fait tout simplement via l'interface USB du module **RC Sound&Smoke**.

Le choix des « sons auxiliaires » est également totalement libre : il est possible d'en stocker des dizaines, mais seulement les 14 premiers sons auxiliaires (de 0001 à 0014) peuvent être gérés : 8 par Radio-Commande et 6 par les entrées matérielles du connecteur P4 du module **RC Sound&Smoke**.

5.3 Vue d'ensemble du système RC Sound&Smoke



Note: il n'y a pas besoin de câble en Y externe pour le variateur de vitesse (ESC), les connecteurs **Thr** (Throttle=Gaz) et **ESC** (Electronic Speed Controller) sont en parallèle sur la carte du module **RC Sound&Smoke**.

Figure 1 Vue d'ensemble du système **RC Sound&Smoke**

6 CHOIX DU FIRMWARE DU MODULE RC SOUND&SMOKE

Il existe 2 firmwares :

1. Le firmware **Sound&Smoke** pour commande en mode **EKMFA** : avec ce mode de commande, n'importe quel émetteur peut lancer les sons auxiliaires et peut de régler le volume des sons auxiliaires par de simples coups de manche.
2. Le firmware **Sound&Smoke** pour commande en mode **RCUL/X-Any**: avec ce mode de commande, seuls les émetteurs supportant le mode **RCUL/X-Any** peuvent lancer les sons auxiliaires via des boutons-poussoirs et permettent de régler le volume des sons auxiliaires à l'aide d'un potentiomètre.

Ces émetteurs sont :

- Les émetteurs **OpenAVRc** : ces émetteurs intègrent nativement un codeur **RCUL/X-Any**
- Les émetteurs ayant une prise écolage « maître » en **CPPM** ou en **SBUS** et qui sont équipés du **codeur BURC**

Ce mode de commande est évidemment plus ergonomique que le mode **EKMFA**.

6.1 Chargement du firmware dans l'arduino de RC Sound&Smoke

A cette étape, il est nécessaire de choisir le firmware :

- Commande avec le protocole **EKMFA** (coups de manche)
- Commande avec le protocole **RCUL/X-Any** (boutons-poussoirs + potentiomètre)

7 SPECIFICATIONS DU MODULE RC SOUND&SMOKE

Spécification	Valeur	Note
Dimensions L x l x h	75 x 45 x 21 mm	
Alimentation externe	7.2V à 30V (DC)	
Puissance convertisseur DC/DC interne (sortie 5V)	12.5W → 2.5A sous 5V	Pour alimentation 5V interne
Entrées RC (Gaz)	PWM	PWM = Sortie "servo" du récepteur RC ESC bi-directionnels (avec Marche-Arrière) ou mono-directionnels supportés
Entrées RC (Aux)	PWM	PWM = Sortie "servo" du récepteur RC
Fonction bruiteur "moteur"	Choix parmi de nombreux sons de moteurs	Sons customisables
Fonction générateur de fumée faible consommation	- Proportionnel aux Gaz moteur - Proportionnel à l'accélération moteur	Désactivation possible
Type de communication pour les commandes auxiliaires RC	Firmware EKMFA: commandes par coups de manche Firmware RCUL/X-Any: Numérique avec somme de contrôle (8 bits)	Contrôle de 7 ou 8 sons auxiliaires et du volume des sons auxiliaires
Sons auxiliaires "lançables" depuis l'émetteur	8	Depuis 8 Boutons-Poussoirs sur l'émetteur
Sons auxiliaires lançables depuis des entrées numériques	6	Depuis Les 6 entrées numériques A1 à A6 du connecteur P4 du module Sound&Smoke
Volume des sons auxiliaires réglable depuis l'émetteur	Firmware EKMFA: contrôle du volume par coups de manche	
	Firmware RCUL/X-Any: contrôle du volume par potentiomètre	
Ampli Audio	Ampli audio intégré (3W) Sortie audio "ligne" dispo pour ampli externe	
Interface de paramétrage	USB	Connecteur USB micro

8 LES CARTES SD

Le module **RC Sound&Smoke** nécessite 2 cartes SD.

1. La première carte SD contient les « sons moteurs » et est destinée au lecteur de carte SD situé au-dessous du module **RC Sound&Smoke**
2. La seconde carte SD contient les sons «auxiliaires» et est destinée au lecteur de carte SD du sous-module DF Player mini situé au-dessus du module **RC Sound&Smoke**

La capacité des cartes SD n'a pas d'importance : 2 ou 4 Go suffisent. De plus, les 2 cartes peuvent avoir des capacités différentes.

8.1 Contenu de la carte SD « sons moteurs »

Des exemples de fichiers « sons moteurs » sont disponibles sur le lien suivant :

https://github.com/Ingwie/OpenAVRc_Hw/tree/V3/Sound%26SmokeModule/Firmware_Sound%26Smoke_Module/SD_Arduino_Pro_Micro

Les « sons moteurs » sont composés de 2 fichiers « sons » du moteur réel au format « .wav »:

- Un fichier MOTEUR.STA : qui contient le son de démarrage du moteur MOTEUR
- Un fichier MOTEUR.IDL: qui contient le son de ralenti du moteur MOTEUR

Il est possible de se créer ses propres fichiers « sons moteurs » afin d'obtenir le son du moteur désiré.

Se reporter au § **Création d'un son « moteur » custom** pour la procédure à suivre.

8.2 Contenu de la carte SD « sons auxiliaires »

Des exemples de fichiers « sons auxiliaires» sont disponibles sur le lien suivant :

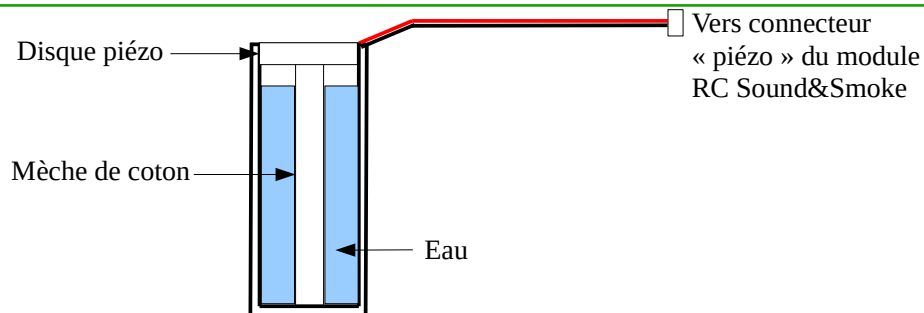
https://github.com/Ingwie/OpenAVRc_Hw/tree/V3/Sound%26SmokeModule/Firmware_Sound%26Smoke_Module/SD_DF_Player_mini

Les « sons auxiliaires» sont tous au format « .mp3 ».

Il est possible de se créer ses propres fichiers « sons auxiliaires» afin d'obtenir les « sons auxiliaires» désirés.

Se reporter au § **Son «auxiliaire» custom** pour la procédure à suivre.

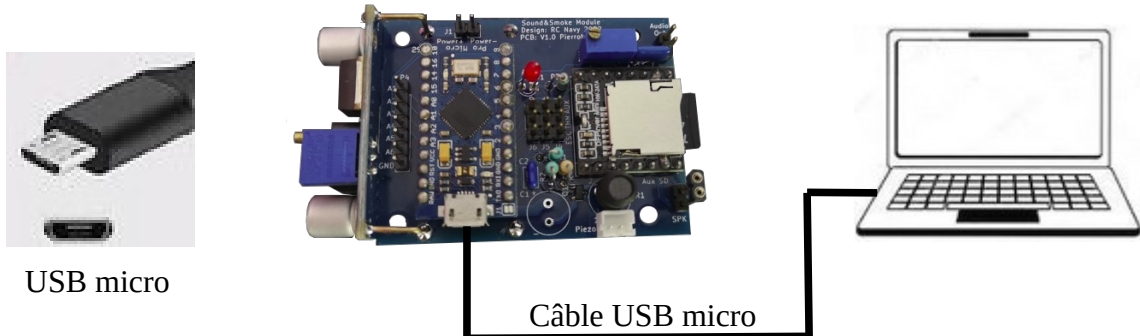
9 LE RESERVOIR D'EAU POUR LE GENERATEUR DE FUMEE



L'eau monte par capillarité : le disque piézo reposant sur la mèche est donc en contact avec l'eau.

10 INTERFACE DE CONFIGURATION USB

Le module **RC Sound&Smoke** dispose d'une interface **USB** qui permet de configurer facilement ses très nombreux paramètres.



Il suffit de relier le module **RC Sound&Smoke** à un PC à l'aide d'un câble USB micro.

Sur le PC, une application de type Terminal Série est nécessaire.

Il existe de nombreux Terminaux Séries gratuits pour tous les systèmes d'exploitation :

- **Sous Windows :**
 - Le Terminal série de l'environnement de développement Arduino
 - TeraTerm
 - PuTTY
- **Sous Linux :**
 - Le Terminal série de l'environnement de développement Arduino
 - GTKTerm
 - CoolTerm
 - PuTTY
- **Sous MacOS :**
 - CoolTerm

10.1 Exemple de terminal série : celui de l'IDE Arduino

The screenshot shows the Arduino IDE terminal window titled "/dev/ttyACM0". The terminal displays the configuration menu for the RC Sound&Smoke module. The menu options are listed as follows:

```
CONF?  
RC_SOUND_SMOKE V0.3 [RCUL/Xany] (C) RC Navy 2022  
RC.FILTER=OFF  
THR.ZERO=1500  
ENG.LIST=SCAN-250, CAT-C32, DIESEL7, DSL-180, DSL-BIG, SCAN-V12, DSL-TUG, DSL-TURB, DSL-120, DSL-OLD, VAPEUR, DSL-V12, DSL-LTL  
ENG.SEL=DSL-LTL  
ENG.ATTEN=0  
SMOKE.MODE=ACCEL  
SMOKE.MIN=03  
SMOKE.MAX=10  
AUX.NB=14  
AUX.TRACK=1  
AUX.EQ=0  
AUX.VOL=25  
AUX.HWPRI0=NPNNNN
```

At the bottom of the terminal window, there are several controls: a checked box for "Défilement automatique", a checkbox for "Afficher l'horodatage", a "Retour chariot" button, a baud rate dropdown set to "115200 baud", and an "Effacer la sortie" button.

Cette vue d'écran correspond au terminal série de l'environnement Arduino sous Linux.

10.2 Liste des commandes du module RC Sound&Smoke

Requête dans le Terminal	Réponse du module RC Sound&Smoke dans le Terminal	Action
CONF?	RC_SOUND_SMOKE V0.3 [RCUL/Xany] (C) RC Navy 2022 RC.FILTER=OFF THR.ZERO=1500 ENG.LIST=SCAN-250, CAT-C32, DIESEL7, DSL-180, DSL-BIG, SCAN-V12, DSL-TUG, DSL-TURB, DSL-120, DSL-OLD, VAPEUR, DSL-V12, DSL-LTL ENG.SEL=DSL-LTL ENG.ATTEN=0 SMOKE.MODE=ACCEL SMOKE.MIN=03 SMOKE.MAX=10 AUX.NB=14 AUX.TRACK=1 AUX.EQ=4 AUX.VOL=24 AUX.HWPRI0=PNNNNN	Affiche la configuration complète du module RC Sound&Smoke [RCUL/Xany] est affiché pour la version de firmware RCUL/X-Any [EKMFA] est affiché pour la version de firmware EKMFA
RC.FILTER?	RC.FILTER=OFF/ON	Renvoie l'état du filtre RC: OFF ou ON
RC.FILTER=OFF	RC.FILTER	Définit l'état du filtre RC comme inactif
RC.FILTER=ON		Définit l'état du filtre RC comme actif
THR.ZERO?	THR.ZERO=1500	Retourne la valeur en µS du zéro des Gaz moteur
THR.ZERO=CAL	THR.ZERO	Mémorise la position courante du manche comme étant le point zéro des Gaz moteur
ENG.LIST?	ENG.LIST=DSL-LTL, DSL-V12, VAPEUR, DSL-OLD, DSL-120, DSL-TURB, DSL-TUG, SCAN-V12, DSL-BIG, DSL-180, DIESEL7, SCAN-250, CAT-C32	Retourne la liste des fichiers "moteur" stockés sur la carte SD "sons moteurs"
ENG.SEL=CAT-C32	ENG.SEL	Définit le moteur sélectionné (CAT-C32 : Caterpillar C32 Marine)
ENG.ATTEN?	ENG.ATTEN=0	Retourne l'atténuation du son "moteur" (0 à 3, si différent de 0, l'inter 8 est utiliser pour rendre actif ou pas l'atténuation)
ENG.ATTEN=2	ENG.ATTEN	Définit l'atténuation du son moteur (0 à 3, si différent de 0, l'inter 8 est utiliser pour rendre actif ou pas l'atténuation)
SMOKE.MIN?	SMOKE.MIN=00	Retourne l'index min de la fréquence de fumée (de 0 à 11 : valeur par défaut=0)
SMOKE.MIN=02	SMOKE.MIN	Définit l'index min de la fréquence de fumée (de 0 à 11 : valeur par défaut=0)
SMOKE.MAX?	SMOKE.MAX=12	Retourne l'index max de la fréquence de fumée (de 1 à 12 : valeur par défaut=12)
SMOKE.MAX=10	SMOKE.MAX	Définit l'index max de la fréquence de fumée (de 1 à 12 : valeur par défaut=0)
SMOKE.TEST?	SMOKE.TEST=8	Retourne l'index courant de la fréquence de fumée (de SMOKE.MIN à SMOKE.MAX : par défaut de 0 à 12)
SMOKE.TEST=10	SMOKE.TEST	Définit l'index courant de la fréquence de fumée (de SMOKE.MIN à SMOKE.MAX :

		par défaut de 0 à 12)
SMOKE . TEST=OFF		Stoppe le test du générateur de fumée
SMOKE . MODE?	SMOKE . MODE=OFF/PROP/ACCEL	Retourne le mode de fonctionnement du générateur de fumée
SMOKE . MODE=OFF	SMOKE . MODE	Définit le mode de fonctionnement du générateur de fumée : inutilisé (pas de fumée générée)
SMOKE . MODE=PROP		Définit le mode de fonctionnement du générateur de fumée : proportionnelle aux Gaz (plus réaliste pour moteur à vapeur)
SMOKE . MODE=ACCEL		Définit le mode de fonctionnement du générateur de fumée : proportionnelle aux Accélérations (plus réaliste pour moteur Diesel)
AUX . NB?	AUX . NB=14	Retourne le nombre de pistes (fichier "son" MP3) présents sur la carte SD du DF Player
AUX . TRACK?	AUX . TRACK=2	Retourne le numéro de la piste en cours (piste en cours de lecture ou dernière piste lue)
AUX . TRACK=x	AUX . TRACK	Définit le numéro de la piste et la lance (x de 1 à AUX.NB)
AUX . EQ?	AUX . EQ=4	Retourne la valeur de l'Equalizer
AUX . EQ=x	AUX . EQ	Définit la valeur de l'Equalizer: x de 0 à 5. Permet de régler le type de sonorité: 0 – Normal, 1 – Pop, 2 – Rock, 3 – Jazz, 4 – Classic, 5 – Bass
AUX . VOL?	AUX . VOL=20	Retourne le volume du DF Player
AUX . VOL=x	AUX . VOL	Définit le volume des sons auxiliaires du DF Player : x de 0 à 30 (Le réglage du volume du son moteur se fait par le pot RV1)
AUX . HWPRI0?	AUX . HWPRI0=PNNNNN	Retourne la priorité des 6 sons externes Dans cet exemple, Aux1 est prioritaire
AUX . HWPRI0=PNPNNN	AUX . HWPRI0	Définit la priorité des 6 sons externes (N pour Normale ou P pour Prioritaire)
AUX . NEXT	AUX . NEXT	Définit et joue la piste suivante
AUX . PREV	AUX . PREV	Définit et joue la piste précédente
AUX . PAUSE	AUX . PAUSE	Stoppe la lecture de la piste courante
AUX . PLAY	AUX . PLAY	Relance la lecture de la piste courante
AUX . RAND	AUX . RAND	Joue les pistes de manière aléatoire

11 LA FONCTION BRUITEUR MOTEUR

11.1 Réglage du zéro des Gaz

Connecter un PC équipé d'une application Terminal Série au module **RC Sound&Smoke**.

Mettre le manche des Gaz (**Throttle**) au zéro et, dans le Terminal Série, envoyer la commande :

THR.ZERO=CAL

La réponse est :

THR.ZERO

Pour vérifier la valeur du zéro des Gaz (en μ s), envoyer la commande :

THR.ZERO?

La réponse est (par exemple) :

THR.ZERO=1489

Pour un ESC bi-directionnel, une valeur proche de 1500 est correcte, pour un mono-directionnel, une valeur proche de 1000 est correcte.

11.2 Sélection du moteur

Afficher la liste des moteurs disponibles sur la carte SD « Moteurs » (**Engines**) :

Laisser le manche au zéro des Gaz, et dans le Terminal Série, envoyer la commande :

ENG.LIST?

La réponse est (par exemple) :

ENG.LIST=DSL-LTL, DSL-V12, VAPEUR, DSL-OLD, DSL-120, DSL-TURB, DSL-TUG, SCAN-V12, DSL-BIG, DSL-180, DIESEL7, SCAN-250, CAT-C32

Si le moteur désiré est **DSL-TURB** (**DieSel TURbo**), envoyer la commande suivante :

ENG.SEL=DSL-TURB

La réponse est :

ENG.SEL

11.3 Test de la fonction bruiteur

Pousser légèrement le manche des Gaz, le son de démarrage (**MOTEUR.STA**) du moteur sélectionné est joué, puis dans la foulée, le son de ralenti (**MOTEUR.IDL**) du moteur sélectionné est joué en boucle.

En poussant le manche davantage, le son de ralenti (**MOTEUR.IDL**) du moteur sélectionné est joué de plus en plus rapidement, ce qui donne l'illusion que le moteur accélère.

En ramenant le manche au zéro des Gaz, le son du moteur s'arrête au bout de 10 secondes.

Pour un ESC bi-directionnel, le fonctionnement est identique en tirant le manche des Gaz (marche arrière) :

En partant du zéro des Gaz, en baissant légèrement le manche des Gaz, le son de démarrage (**MOTEUR.STA**) du moteur sélectionné est joué, puis dans la foulée, le son de ralenti (**MOTEUR.IDL**) du moteur sélectionné est joué en boucle.

En baissant le manche davantage, le son de ralenti (**MOTEUR.IDL**) du moteur sélectionné est joué de plus en plus rapidement, ce qui donne l'illusion que le moteur accélère.

En ramenant le manche au zéro des Gaz, le son du moteur s'arrête au bout de 10 secondes.

12 LA FONCTION GENERATEUR DE FUMEE

Le principe de la génération de la fumée repose sur la vaporisation d'eau à l'aide d'un disque piézo-céramique.

Pour cela, le module **RC Sound&Smoke** excite le disque piézo à l'aide d'un signal électrique de fréquence comprise entre 90 KHz et 110 KHz.

Ce type de procédé consomme très peu d'énergie et ne provoque ni suie, ni dépôt gras.

12.1 Calibration du disque piézo-céramique

La procédure qui va suivre n'est à exécuter qu'une seule fois.

Les tolérances de fabrication des disques céramiques font que pour une même fréquence d'excitation, un premier disque va générer beaucoup de fumée, alors qu'un second disque ne va pas en générer beaucoup.

Le module **RC Sound&Smoke** est capable de générer 13 fréquences différentes, chacune identifiée par un indice de 00 à 12.

La phase de calibration du disque va consister à déterminer l'indice de fréquence qui va générer le moins de fumée et l'indice de fréquence qui va générer le plus de fumée.

Pour cela, poser le disque piézo sur la surface d'un bouchon d'eau minérale rempli d'eau. Pour être en mesure de générer de la fumée, le dessous du disque piézo doit **impérativement** être en contact avec la surface de l'eau.

12.1.1 Recherche de l'indice de fréquence générant le minimum de fumée

Dans le Terminal Série, envoyer la commande :

SMOKE.TEST=i (avec i étant l'indice de la fréquence allant de 00 à 12)

La réponse est :

SMOKE.TEST

Le disque piézo va générer plus ou moins de fumée selon la valeur de l'indice de fréquence fourni.

Tester les différentes valeurs d'indice et déterminer la valeur d'indice générant le minimum de fumée, par exemple 02.

Pour informer le module **RC Sound&Smoke** que l'indice 02 génère le minimum de fumée, envoyer la commande :

SMOKE.MIN=02

La réponse est :

SMOKE.MIN

12.1.2 Recherche de l'indice de fréquence générant le maximum de fumée

Tester les différentes valeurs d'indice et déterminer la valeur d'indice générant le maximum de fumée, par exemple 10.

Pour informer le module **RC Sound&Smoke** que l'indice 10 génère le maximum de fumée, envoyer la commande :

SMOKE.MAX=10

La réponse est :

SMOKE.MAX

Ça y est : la calibration du disque piézo-céramique est terminée.

12.2 Modes de fonctionnement du générateur de fumée

Le générateur de fumée dispose de 3 modes :

1. Générateur de fumée arrêté en permanence :
`SMOKE.MODE=OFF`
2. Génération de fumée proportionnelle au Gaz moteur, réaliste pour un moteur à vapeur :
`SMOKE.MODE=PROP`
3. Génération de fumée proportionnelle à l'accélération du moteur, réaliste pour un moteur Diesel :
`SMOKE.MODE=ACCEL`

12.3 Tests combinés du bruiteur moteur et du générateur de fumée

Ce test peut être réalisé en mode `SMOKE.MODE=PROP` ou `SMOKE.MODE=ACCEL`.

12.3.1 Test en mode proportionnel aux Gaz moteur

Dans le Terminal Série, envoyer la commande :

`SMOKE.MODE=PROP`

Résultat :

Plus le moteur accélère, plus il y a de fumée.

En revenant au zéro des Gaz, le bruit de ralenti est généré ainsi qu'un peu de fumée.

Au bout de 10 secondes, le bruit du moteur s'arrête ainsi que la génération de fumée.

12.3.2 Test en mode proportionnel à l'accélération du moteur

Dans le Terminal Série, envoyer la commande :

`SMOKE.MODE=ACCEL`

Résultat :

Si le manche est poussé très doucement de manière continue, la fumée augmente mais reste faible.

Par contre, en faisant un coup de manche franc (même de faible amplitude) par paliers, la fumée est générée par bouffée et se stabilise à une faible valeur.

Cela simule la génération de fumée liée à la charge du moteur lors des accélérations.

En régime stabilisé, la fumée générée est faible comme sur un moteur réel (ex : moteur Diesel).

13 LA FONCTION GENERATEUR DE SONS AUXILIAIRES

La commande **AUX.NB?** donne le nombre de fichiers « .mp3 » (tracks) présents sur la carte SD des « sons auxiliaires ».

Dans le Terminal Série, envoyer la commande :

AUX.NB?

La réponse est (par exemple) :

AUX.NB=14

13.1 Tests de lecture des fichiers mp3 auxiliaires

Sur la carte SD « sons auxiliaires », afin de pouvoir les jouer par un identifiant numériques, les fichiers sont préfixées par 4 chiffres XXXX :

0001 NomDuFichierNo1.mp3

0002 NomDuFichierNo2.mp3

...

0014 NomDuFichierNo14.mp3

Dans le Terminal Série, envoyer la commande :

AUX.VOL=20 (pour être sûr que le volume des sons auxiliaires ne sera pas à 0)

La réponse est :

AUX.VOL

Puis tester un par un tous les fichiers auxiliaires :

AUX.TRACK=n (avec n de 1 à 14)

La réponse est :

AUX.TRACK

Il est également possible d'utiliser les commandes suivantes :

AUX.NEXT, AUX.PREV, AUX.RAND

AUX.PAUSE permet d'arrêter la lecture du mp3 en cours, tandis que **AUX.PLAY** redémarre le mp3 là où il s'était arrêté.

13.2 Lancement des sons auxiliaires

13.2.1 Lancement depuis l'émetteur RC

13.2.1.1 Lancement avec le firmware RC Sound&Smoke pour le mode EKMFA

Le firmware en mode **EKMFA** est destiné aux émetteurs qui ne supportent pas le protocole RCUL/X-Any.

Tous les émetteurs supportent le mode de commande **EKMFA**.

Dans ce mode, depuis l'émetteur, le lancement des sons auxiliaires ainsi que le réglage du volume des sons auxiliaires sont faits par des coups de manche.

13.2.1.2 Lancement avec le firmware RC Sound&Smoke pour le mode RCUL/X-Any

Le firmware en mode **RCUL/X-Any** est destiné aux émetteurs qui supportent ce mode.

Les seuls émetteurs supportant le mode **RCUL/X-Any** sont :

- Les émetteurs **OpenAVRc**
- Les émetteurs ayant une prise écolage « maître » en **CPPM** ou en **SBUS** et qui sont équipés du **codeur BURC** (Ex : la plupart des émetteurs basés sur **OpenTX** ou **EdgeTx**)

Dans ce mode, depuis l'émetteur, les sons auxiliaires sont lancés via des boutons-poussoirs et le volume des sons auxiliaires est réglé à l'aide d'un potentiomètre, ce qui est très ergonomique.

13.2.2 Lancement depuis les entrées auxiliaires A1 à A6

Sur le connecteur P4, le module **RC Sound&Smoke** dispose de 6 entrées physiques (hardware) permettant de lancer les sons auxiliaires.

Lorsque l'entrée A1 est mise à GND, le son N°9 est lancé.

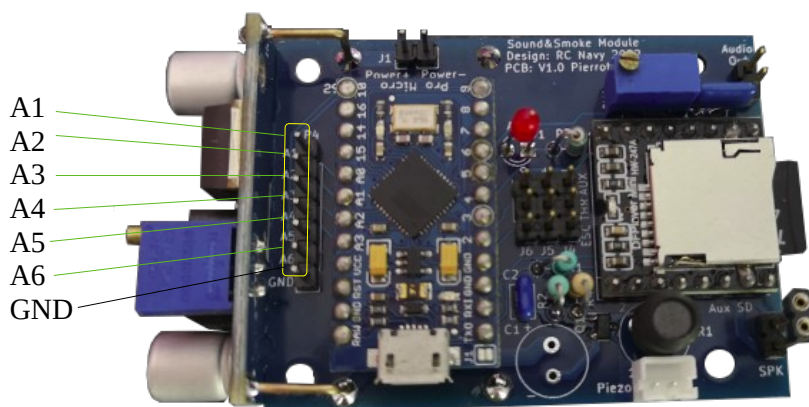
Lorsque l'entrée A2 est mise à GND, le son N°10 est lancé.

Lorsque l'entrée A3 est mise à GND, le son N°11 est lancé.

Lorsque l'entrée A4 est mise à GND, le son N°12 est lancé.

Lorsque l'entrée A5 est mise à GND, le son N°13 est lancé.

Lorsque l'entrée A6 est mise à GND, le son N°14 est lancé.



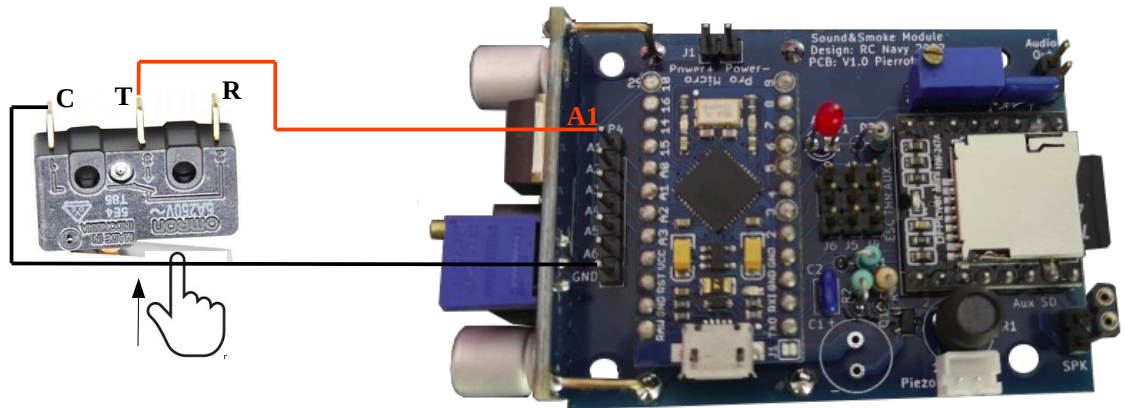
13.2.3 Priorité des sons des entrées auxiliaires A1 à A6

Il est possible de rendre certains sons auxiliaires prioritaires par rapport aux autres.

AUX.HWPRI0=NPNNNN signifie que le son associé à l'entrée **A2** est **Prioritaire** par rapport aux 5 autres sons associés aux entrées **A1, A3, A4, A5 et A6** et aux sons auxiliaires lançables depuis l'émetteur. Par exemple, si le son associé à l'entrée **A2 (0009 NomFichierNo9.mp3)** est lancé ou est déjà en cours, il se lancera et ne pourra pas être interrompu par une commande sur les autres entrées **A1, A3, A4, A5 et A6**. Si un son prioritaire est déjà en cours, un second son prioritaire ne pourra pas être lancé. Il est possible de rendre plusieurs sons prioritaires : **AUX.HWPRI0=NPNNPN**.

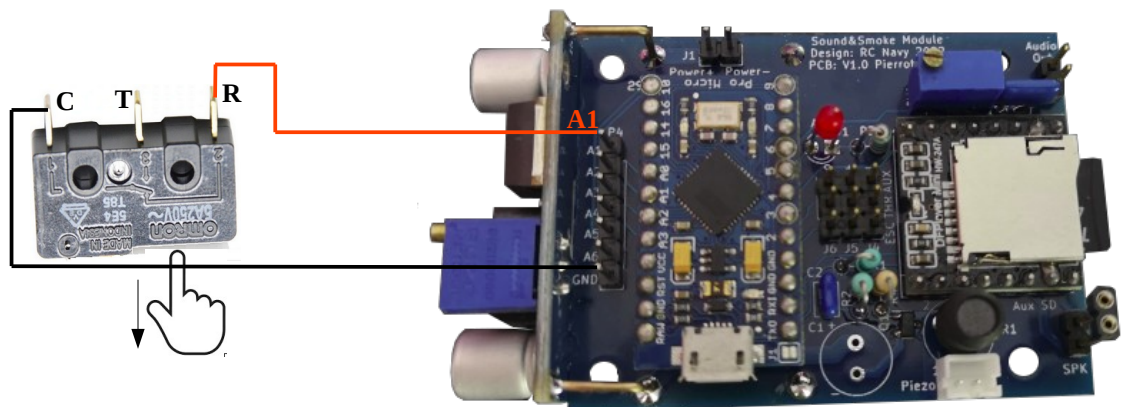
13.2.3.1 Exemples d'utilisation

1. Lancement d'un son à l'aide d'un contact de fin de course (utilisation du contact **Travail**)



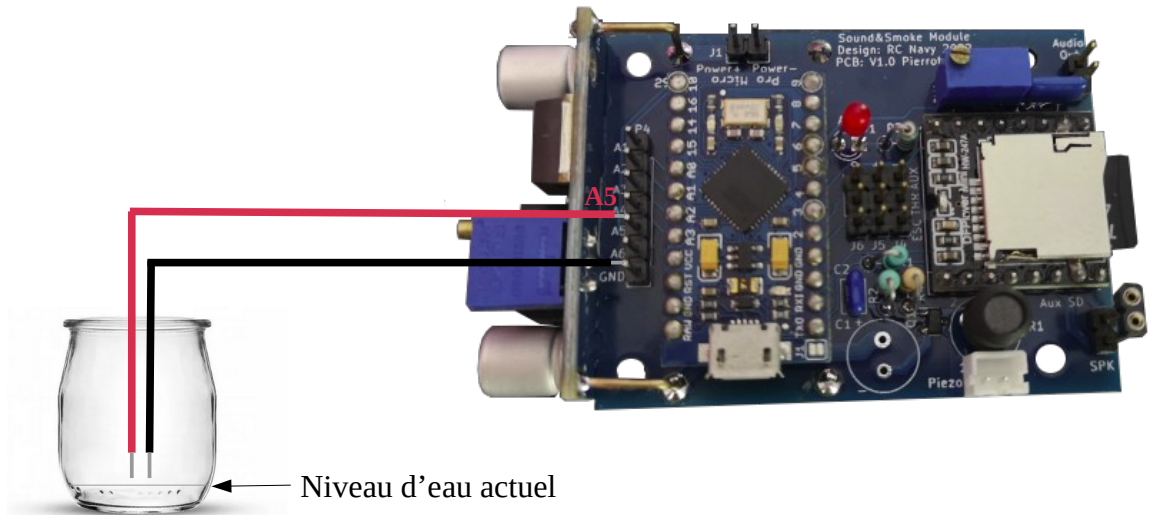
Lorsque l'on appuie sur le levier du micro-switch, la broche **A1** est ramenée à **GND**, ce qui lance le son associé à **A1** (**0009 NomFichierNo9.mp3**).

2. Lancement d'un son à l'aide d'un contact de fin de course (utilisation du contact **Repos**)



Le levier du micro-switch est initialement appuyé. Lorsque l'on relâche la pression sur le levier du micro-switch, la broche **A1** est ramenée à **GND**, ce qui lance le son associé à **A1** (**0009 NomFichierNo9.mp3**).

3. Lancement d'un son à l'aide de 2 fils formant une sonde de détection d'eau (*niveau haut*)

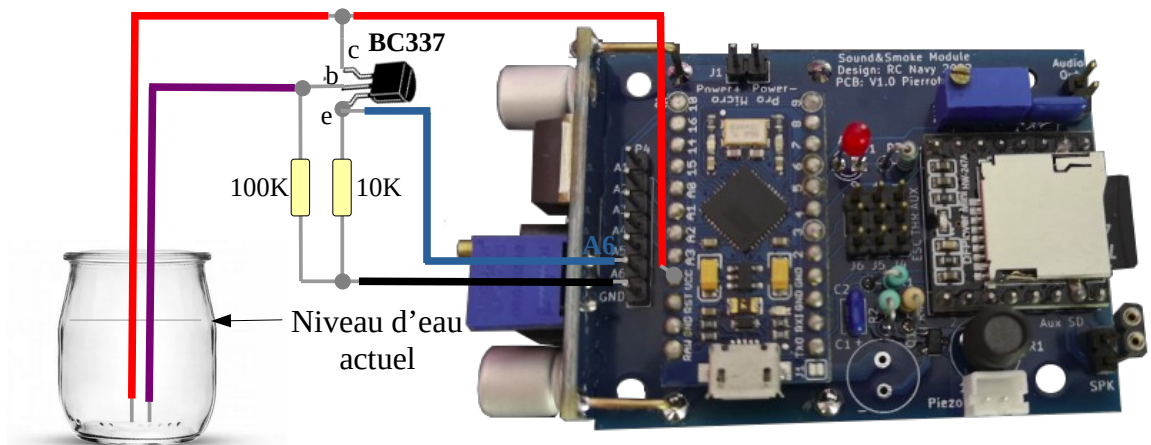


Lorsque le niveau de l'eau atteindra les 2 fils, la broche **A5** sera ramenée à **GND** (les fils doivent être assez rapprochés pour avoir une résistance $< 10K$ lorsqu'ils seront dans l'eau), ce qui lance le son associé à **A5** (**0013 NomFichierNo14.mp3**).

Dans ce cas (s'agissant d'une alarme), il est préférable de rendre le son associé à **A5** prioritaire par la commande **AUX.PRI0=NNNNPN**.

Cas d'usage: détection de voie d'eau dans un modèle réduit de bateau.

4. Lancement d'un son à l'aide de 2 fils formant une sonde pour *détection de niveau bas* du réservoir d'eau servant à la génération de la fumée



Ce type de détection inversée nécessite le câblage externe d'un transistor NPN BC337 et de 2 résistances (10K et 100K). De plus, le +5V est utilisé : il sera pris sur la broche VCC de l'arduino Nano.

En présence d'eau, les 2 fils sont immergés, la base du transistor est ramenée au +5V à travers la résistance de l'eau présente entre les 2 fils : l'entrée A6 est au niveau haut.

Lorsque le niveau de l'eau passera sous les 2 fils, la broche **A6** sera ramenée à **GND** (les fils doivent être assez rapprochés pour avoir une résistance $< 10K$ lorsqu'ils seront dans l'eau), ce qui lance le son associé à **A6** (**0014 NomFichierNo14.mp3**).

Dans ce cas (s'agissant d'une alarme), il est préférable de rendre le son associé à **A6** prioritaire par la commande **AUX.PRI0=NNNNPN**.

Cas d'usage: détection de niveau bas pour le réservoir d'eau du générateur à fumée.

14 CUSTOMISATION DES SONS

14.1 Création d'un son « moteur » custom

Pour reproduire un « son moteur » non présent sur la carte SD « son moteur », voici la procédure à suivre pour créer des fichiers **.STA** et **.IDL** pour le module **RC Sound&Smoke**.

14.1.1 Téléchargement de la bande son d'une vidéo Youtube

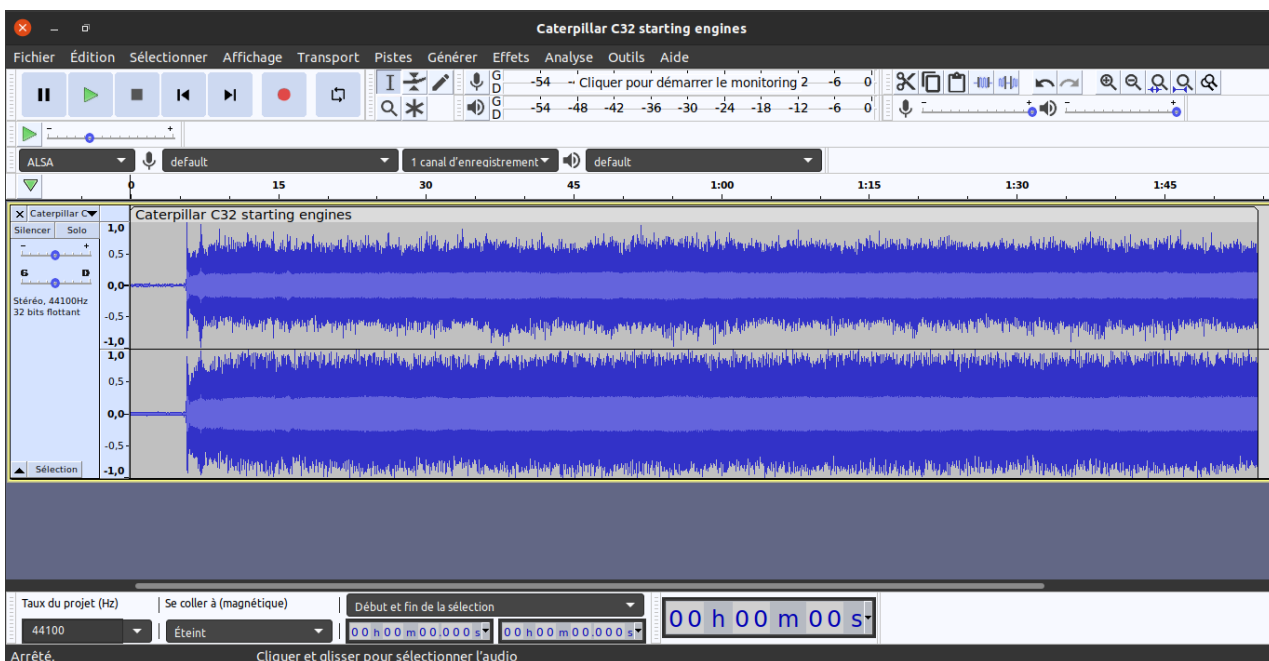
Aller sur **Youtube** et faire une recherche de type « Démarrage Nom_du_moteur ».

Une fois la vidéo trouvée, utilisez un convertisseur « Youtube to MP3 converter » pour récupérer la bande son de la vidéo au format **.mp3**.

14.1.2 Création des fichiers **.STA** de démarrage et **.IDL** de ralenti

Audacity est un logiciel d'enregistrement de son numérique et d'édition de sources audionumériques sous différents formats (*mp3*, *Wave*, *AIFF*, *Flac*, *Ogg*). Le logiciel est distribué sous licence libre pour *Windows*, *MacOS* et *Linux*.

Audacity est utilisé pour isoler les séquences de démarrage (fichier **.STA**) et de ralenti (fichier **.IDL**) du moteur à partir du fichier bande son **.mp3** de **Youtube**.



Les étapes principales pour générer les fichiers de démarrage (fichier **.STA**) et de ralenti (fichier **.IDL**) du moteur à partir du fichier bande son **.mp3** sont décrites ci-après :

- 1) Télécharger le fichier *mp3* contenant le démarrage et le ralenti du moteur voulu depuis **youtube**
- 2) Avec **Audacity**:
 - Ouvrir le fichier **.mp3** via *Fichier/Ouvrir...*
 - En bas à gauche: passer le "Taux du projet (Hz)" à 16000
 - Passer le projet en mono par la petite flèche vers le bas de la boîte "projet" grise de gauche en sélectionnant "Séparer la stéréo vers des mono"

3) Sélectionner une séquence pour le démarrage et l'exporter au format wave (1 à 2 secondes max). Exemple : Nom_Moteur_Dem.wav

Bien veiller à ce que le signal soit à 0 à la fin de la séquence ET qu'il corresponde bien au début de la séquence de ralenti (voir ci-dessous), sinon le rendu sonore s'en ressentira à l'oreille.

4) Juste après la séquence de démarrage, sélectionner la séquence pour le ralenti et l'exporter au format wave (0.5 à 1 seconde max). Exemple : Nom_Moteur_Ral.wav

Bien veiller à ce que le signal soit à 0 au début ET à la fin de la séquence.

5) Renommer les fichiers au format « 8.3 », c'est-à-dire avec un nom de 8 lettres maximum et une extension de 3 lettres maximum :

Nom_Moteur_Dem.wav ⇒ **MON-DSL.STA**

Nom_Moteur_Ral.wav ⇒ **MON-DSL.IDL**

Note:

Les extensions **.STA** et **.IDL** sont **obligatoires** (et en MAJUSCULE), tandis que le nom du moteur peut faire de 1 à 8 lettres.

9) Copier les 2 fichiers **MON-DSL.STA** et **MON-DSL.IDL** sur la carte SD « Sons Moteurs »

10) Sélectionner le nouveau moteur à l'aide de la commande : **ENG.SEL=MON-DSL**

11) Ça y est : vous avez votre moteur « custom »

12) Selon la hauteur du son de ce nouveau moteur, il peut être utile de régler le potentiomètre **RV1** du module **RC Sound&Smoke** qui agit sur le volume du son « moteur ».

Attention à ne pas régler le volume trop haut : il y a risque de saturation lorsqu'un son auxiliaire est joué ! Il est donc conseillé de régler **RV1** lorsqu'un son auxiliaire est joué.

Il est ainsi possible d'ajouter des dizaines de nouveaux moteurs sans avoir à modifier le firmware du module **RC Sound&Smoke** !

14.2 Son «auxiliaire» custom

N'importe quel « fichier son » au format **.mp3** fait l'affaire. La seule contrainte est la règle de nommage des fichiers sons auxiliaires.

Les sons doivent être nommés **00XX Nom_du_Fichier.mp3** avec XX = l'identifiant du fichier son.

Exemple :

0009 Mouettes.mp3

Rappel :

1. Les fichiers sons auxiliaires 1 à 8 sont lançables depuis l'émetteur
2. Les fichiers sons auxiliaires 9 à 14 sont lançables depuis les contacts **A1** à **A6** de **P4**

Les fichiers auxiliaires sont à copier sur la carte SD « sons auxiliaires » du **DF Player** (situé sur le dessus du module **RC Sound&Smoke**).

15 AMPLIFICATEUR AUDIO EXTERNE

Si le volume sonore est insuffisant lorsque le haut-parleur est connecté sur le connecteur **SPK** (**SpeaKer**), il est possible d'utiliser un amplificateur audio externe.

Pour cela, le module **RC Sound&Smoke** dispose d'une sortie audio « ligne » : le connecteur « **Audio Out** ».

- L'entrée de l'amplificateur audio externe est à connecter à la sortie « **Audio Out** »,
- Le haut-parleur est à connecter à la sortie de l'amplificateur audio externe.