AMCPW

Club PERNOIS d'aéromodélisme

# DECOUVERTE OPENXSENSOR

Capteurs de Télémétrie : courant, Vario et GPS pour FRSKY JETI GRAUPNER et MULTIPLEX

Régis Besnier 29/08/2020

# Table des matières PRESENTATION.....

| RESE | NTATION   | 2    |
|------|---|------|
| 1.   | Le matériel :   | 2    |
| 2.   | Les logiciels :   | 3    |
| 3.   | Programmation et mise en service des capteurs                               | 4    |
| 4.   | Programmation de la carte   | 7    |
| 5.   | Amélioration de la précision Chapitre 6.1 et 6.5 dans oXs_config_advanced : | . 10 |
| 6.   | Programmation du GPS  | . 10 |
| 7.   | Programmation dans openTX   | . 12 |
| 8.   | Activation des Log et récupération des valeurs du gps dans Google Hearth    | . 14 |

#### MONTAGE GPS COURANT VARIO



Fig1.

# PRESENTATION

Création d'une carte d'acquisition de données provenant de capteurs low cost :

## 1. Le matériel :

Une carte arduino pro mini 5v 328

Un capteur de courant ACS 758 100A

Un capteur de pression barométrique MS5611

Un GPS BEITIAN BN-220

Un FTDI to USB

Des rallonges servo ou des fils électriques de faible section.

Gaine Thermo-rétractable de 1 mm et 3.5cm.

Un fer à souder

Un Ohmmètre

Un Ampèremètre (optionnel)

### 2. Les logiciels :

IDE Arduino à télécharger sur le site : <u>https://www.arduino.cc/en/main/software</u>

U-center : <u>https://www.u-blox.com/en/product/u-center</u>

Télécharger les applications et lancer les installations :

Pour IDE Arduino laisser le logiciel faire ne cherchez pas à l'installer ailleurs que sur le chemin d'accès préconisé ou installez-le en mode portatif sur clé usb ou encore sur un autre pc si les transferts ne se font pas avec succès. Les problèmes de transfert de données proviennent bien souvent des autorisations d'accès (mode admin) sur tel ou tel répertoire ou du parefeu.

| ₽ Branch: master ╺        |  | Go to file Add file ▼ 💆 Code マ  | About                              |
|---------------------------|--|---|------------------------------------|
| mstrens committed c85d678 | on 24 May 📖                              | Clone with HTTPS ⑦ Use SSH<br>Use Git or checkout with SVN using the web URL. | Arduino Telemetry for the RC world |
| Hott doc                  | Add Vsped to GPS data in Hott            | https://github.com/openXsensor/openXse  |                                    |
| Imu6050 tools             | First version that should work with 6050 |   | Releases 6                         |
| locator_receiver          | change locater receiver with those from  | 나슬 Open with GitHub Desktop   | openXsensor V8.0.1 Latest          |
| oXs_Configurator          | add windows configurator                 | Download ZIP  | on 21 Peb 2017                     |
| openXsensor               | Update oXs_config_basic.h                | last month  | + 5 releases                       |
| 🗅 .gitignore              | add sdp3x airspeed sensor                | 3 months ago  | Contributors                       |
| README.md                 | Update readme                            | 8 months ago  |                                    |
|                           |  |   | mstrens mstrens                    |
| README.md                 |  |   | davxlw davxlw                      |
| OpenVsensor New           | Homo                                     |   | schwabe schwabe                    |

#### 1 télécharger openXsensor : <u>https://github.com/openXsensor/openXsensor</u>

#### Fig 2.

Déziper les fichiers dans votre répertoire Mes documents et renommer le répertoire principal en fonction de votre configuration par exemple : openxsensor-master-gps-vario-a (vous aurez une configuration pour chaque montage et moins de risque d'erreur par la suite), dans ce répertoire, ouvrez le répertoire openxsensor et double-cliquez sur le fichier openxsensor.ino

| ller         | er le raccourci     | Déplacer Copier Supprimer Renommer<br>vers = vers = - | Nouveau<br>dossier        | Propriétés 🖉 Historiqu | ue 🔡 Inverser la sélection |                         |
|--------------|---------------------|---|---------------------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|
| sse-papiers  |                     | Organiser   | Nouveau                   | Ouvrir                 | Sélectionner               |                         |
| Résultats de | e la recherche dans | Documents > openXsensor-master a-gps-\                | /ario-pitot > openXsensor |                        | ~ (                        | B Rechercher dans : ope |
|              | ^                   | Nom   | Modifié le                | Type 1                 | aille                      |                         |
|              |                     | KalmanFilter.cpp                                      | 29/06/2020 18:35          | Fichier CPP            | 5 Ko                       |                         |
|              | *                   | KalmanFilter.h  | 29/06/2020 18:35          | Fichier H              | 2 Ko                       |                         |
| s            | 1                   | 🥺 openXsensor.ino                                     | 29/06/2020 18:35          | Arduino file           | 94 Ko                      |                         |
|              | *                   | 0Xs_4525 cpp  | 29/06/2020 18:35          | Fichier CPP            | 12 Ko                      |                         |
|              | A                   | 🥘 oXs_452 h   | 29/06/2020 18:35          | Fichier H              | 3 Ko                       |                         |
|              | -                   | oXs_ads1115.cpp                                       | 29/06/2020 18:35          | Fichier CPP            | 19 Ko                      |                         |
|              |                     | JoXs_ads1115.h  | 29/06/2020 18:35          | Fichier H              | 3 Ko                       |                         |
|              |                     | oXs_bmp180.cpp  | 29/06/2020 18:35          | Fichier CPP            | 17 Ko                      |                         |

| 🔵 openXienoin) Autorio 1.8.7<br>Fichier Edition Croquis Outili Aide   |                     |               |                  |            |                     |          | ÷         | σ | × |
|---|---------------------|---------------|------------------|------------|---------------------|----------|-----------|---|---|
| 00 11 11 11 10  |                     |               |                  |            |                     |          |           |   |   |
| openitariter anticalitate   | Star But Farmfromme | same/line and | JUNIOR BRANCHING | and at the | mar to the Distance | 20,28111 | 201,741.7 | - | 1 |
| • (mine "day config tests.5"<br>• (mine "day config tests.5") |                     |               |                  |            |                     |          |           |   | 8 |

Vous êtes maintenant dans l'IDE arduino nous allons paramétrer deux

onglets oXs.config\_basic et oXs.config\_Advanced. Pour sélectionner l'onglet config basic cliquez sur la flèche à droite (fig 4) des onglets qui ouvre un menu déroulant fig(5)

| i III → C =<br>Fichier Accueil   | Sans titre - Paint<br>Affichage  |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          | 23  | - 0   | × د<br>^ 0                                     |
|--|--|--|--------------------|--------------|--------------------|---|---------|-----------|----------|----------|-----------|--------------------------|---|---|--|
| Couper   | Sélectionner   | er<br>iensionner<br>pivoter <del>-</del> | / \land A<br>/ / 🤇 | Pinceaux     |                    | <ul> <li>↓ Contour *</li> <li>↓ ▲ Remplissage *</li> <li>↓ ▼</li> </ul> | Taille  | Couleur C | ouleur 2 |          |           | Modifier les<br>couleurs | Modifier avec<br>Paint 3D   |   |  |
| Presse-papiers   | Image  |  | Outils             |              | For                | nes   |         |           |          | Couleurs |           |                          |   |   |  |
| openXsensor   A  | rduino 1.8.7   |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          |   | - (   | s ×^   |
| Fichier Édition Cro  | oquis Outils Aide  |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          |   |   |  |
|  |  |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          |   |   | ø  |
| openXsensor  | EEPROMAnything.h   | 12C.cpp                                  | 12C.h K            | almanFilter. | cpp KalmanFilter.h | arduino_shim.cpp  | arduine | _shim.h   | dmpKey.h | dmpmap.h | helper_3d | lmath.h inv_m            | - V   |   |  |
| <pre>#include "oXa_] #include "oXa_]</pre> | nss611.h"<br>omp280.h"<br>sdp3x.h"<br>sdp3x.h"<br>sdp3x.h"<br>uut_fraky.h"<br>out_miltiplex.h"<br>out_miltiplex.h"<br>out_ntr.h"<br>ps.h"<br>lora.h"<br>5_1mu.h" |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          | inv_mpu.c<br>inv_mpu.h<br>inv_mpu.c<br>oXs_4525.t<br>oXs_4525.t<br>oXs_ads11<br>oXs_bmp1<br>oXs_bmp1<br>oXs_bmp2<br>oXs_bmp2<br>oXs_comp2 | mp_moti<br>mp_moti<br>pp<br>15.cpp<br>15.h<br>30.cpp<br>30.h<br>30.cpp<br>30.h<br>advance | on_driver.<br>on_driver.<br>t                  |
| #include Ka.   | s hmc5883.h"   |  |                    |              |                    |   |         |           |          |          |           |                          | oAs_config  | _basic.n  |  |
| <pre>#if defined (SJ #include <bb) !="" #endif="" #if="" #include="" *ee="" <="" <eb="" defined="" pre=""></bb)></pre>   | AVE_TO_EEPROM ) and<br>PROM.h><br>PROMAnything.h"<br>(PROTOCOL)  | I ( SAVE_TO                              | D_EEPROM           | YES )        |                    | D.  |         |           |          |          |           |                          | oxs_config<br>oXs_config<br>oXs_config<br>oXs_config<br>oXs_court.c<br>oXs_court.c  | _descripti<br>_descripti<br>_descripti<br>_macros.l<br>pp<br>il.cpp                       | on.n<br>on_fr.h <sup>t</sup><br>ion_rus.h<br>h |
| <  | Naramarar Dominy MI  |  |                    | S BOY ALT    | 11447              |   |         |           |          |          |           |                          |   |   | >  |
| +  | 1 1342 × 447p  | x  | 1⊈ 1366 × 76       | 58px         |                    |   |         |           |          |          |           |                          | 100 % 🕞   |   |  |

Fig 5.

3. Programmation et mise en service des capteurs

• Sélectionnez oXs\_config\_basic.h double dic.(fig. 4 et 5)

Chapitre 1 : Sélectionnez le type de protocol Jeti, hott etc et copiez le à la suite de define PROTOCOL dans notre cas FRSKY\_SPORT

// ------ 1 - Telemetry protocol ------

#define PROTOCOL FRSKY\_SPORT // select between FRSKY\_SPORT , FRSKY\_HUB , FRSKY\_SPORT\_HUB , MULTIPLEX , HOTT, JETI

Chapitre 4 : Sélectionnez le type de BARO utilisé dans notre cas le MS561 si ce n'est pas déjà le cas :

// ------ 4 - Vario settings ------

// \*\*\*\*\* 4.1 - Connecting 1 or 2 barometric sensor(s) \*\*\*\*\*

#define FIRST\_BARO\_SENSOR\_USE MS5611 // select between NO\_BARO , MS5611, GY86 , BMP085 , BMP180 , GY87, BMP280

Chapitre 6.5 : mettez YES pour activer le capteur de courant

// \*\*\*\*\* 6.5 - Current parameters \*\*\*\*\* see also
oXs\_config\_advanced.h for additionnal parameters if you want to measure current with a
current sensor

#define ARDUINO\_MEASURES\_A\_CURRENT YES // select between YES , NO

Chapitre 9 : mettez YES pour activer le GPS

// ------ 9 - GPS ------ see oXs\_config\_advanced.h for additionnal parameters (normally no need to change them)

#define A\_GPS\_IS\_CONNECTED YES // select between YES , NO

Les valeurs des chapitres suivant doivent être à NO : Chapitre 6.2 6.6 7 8 10 11 12

Chapitre 6.3 (valeur 0)

#define NUMBEROFCELLS 0

• Sélectionnez oXs\_advanced.h double clic. (fig 4 et 5)

Définir le pin de communication du Smartport pin 4 dans notre cas :

// \*\*\*\*\*\* 1.1 - Pin connected to Rx \*\*\*\*\*\*\*

#define PIN\_SERIALTX 4 // The pin which transmits the serial data to the telemetry receiver, Usually pin 4 (otherwise pin 2)

Décommenter **#define REFERENCE\_VOLTAGE 4970** et commenter les autres lignes avec des // dans le chapitre 6

// ----- 6 - Voltages & Current sensor settings ------

// \*\*\*\*\* 6.1 - Voltage Reference to measure voltages and current \*\*\*\*\*

//#define USE\_INTERNAL\_REFERENCE // uncomment this line if you use 1.1 volt internal reference instead of Vcc (voltage divider mst be used to reduce voltages to 1.1 volt max)

//#define USE\_EXTERNAL\_REFERENCE // uncomment this line if you use an external
reference instead of Vcc

#define REFERENCE\_VOLTAGE 4970 // set value in milliVolt; if commented, oXs will use or 1100 (if internal ref is used) or 5000 (if internal ref is not used)

Ces valeurs sont provisoires : voir 5. Amélioration de la précision Chapitre 6.1 et 6.5 dans oXs\_config\_advanced :

Chapitre 6.5 capteur de courant

nous allons paramétrer le capteur de courant ACS 758 100A il faudra remplir le numéro du port analogique dans notre cas le port 6. Après lecture du datasheet la tension a 0 ampère est de 2500 millivolt soit 2.5 v, et nous avons une tension de 20mv/A

// \*\*\*\*\* 6.5 - Current parameters \*\*\*\*\*

#define PIN\_CURRENTSENSOR 6 // Arduino pin used to measure the voltage provided by a current sensor

#define MVOLT\_AT\_ZERO\_AMP 2500 // in millivolt

#define MVOLT\_PER\_AMP 20 // in milliVolt per Amp

#define RESISTOR\_TO\_GROUND\_FOR\_CURRENT 0 // put as comment or set to 0 if no divider is used (e.g. 19.8 for 1.1 internal ref)

#define RESISTOR\_TO\_CURRENT\_SENSOR 0 // put as comment or set to 0 if no divider is used (e.g 39 for 1.1 internal ref)

Ces valeurs sont provisoires : voir 5. Amélioration de la précision Chapitre 6.1 et 6.5 dans oXs\_config\_advanced :

Chapitre 9 Programmation du GPS

Il faut enlever les commentaire // de la ligne #define GPS\_SPEED\_3D, le taux de rafraichissement est mis sur 5 dans notre cas , c'est amplement suffisant, le gps va chauffer

// ------ 9 - GPS ------

//#define GPS\_SPEED\_IN\_KMH // uncomment this line if GPS speed has to be sent in km/h
instead of knot/h (only for Frsky protocol)

#define GPS\_SPEED\_3D // uncomment this line if GPS speed has to be the 3d speed instead of the 2d speed (note: 3d is probably less accurate - to test)

#define GPS\_REFRESH\_RATE 5 // rate at which GPS sent new data; select between 1, 5 or 10 (Hz). Default = 5 Hz; Ublox NEO6 does not support 10 hz.

Une fois ces modifications terminées il faut téléverser le programme dans l'arduino.

L'ensemble des modifications précédentes peuvent aussi être réalisées en ouvrant les fichiers oXs\_config\_basic et oXs\_ advanced qui se trouvent dans le répertoire openxsensor dans un éditeur de texte type notepad++ ou word, il faudra être vigilant lors de l'enregistrement et vérifier que l'extension du fichier soit la bonne et repasser par l'IDE ARDUINO pour programmer la carte

4. Programmation de la carte

• Téléversement du programme dans l'arduino

# ATTENTION LE GPS DOIT ETRE DEBRANCHE PHISIQUEMENT SINON LE TELECHARGEMENT NE SE FERA PAS

La pro mini ne possède pas de port de communication intégré, il faut donc utiliser un câble FTDI pour programmer l'arduino

Fig. 6



## **Connections FTDI USB-to-TTL 6pins to Arduino Mini Pro:**

- 1. FTDI USB-to-TTL: TX (yellow) -> Arduino Mini Pro RX
- 2. FTDI USB-to-TTL: RX (green) -> Arduino Mini Pro TX
- 3. FTDI USB-to-TTL: GND (brown) -> Arduino Mini Pro GND
- 4. FTDI USB-to-TTL: +5Vcc (red) -> Arduino Mini Pro VCC
- 5. FTDI USB-to-TTL: DTR (orange) -> Arduino Mini Pro Reset
- 6. FTDI USB-to-TTL: CTS (non connected)

Une fois raccordé, vérifiez que vous avez sélectionné la bonne carte, vérifiez le numéro du port com affecté à votre FTDI dans votre gestionnaire de périphérique (dans la barre des taches tapez gestionnaire de périphérique)



```
#include "oXs_imu.h"
#include "KalmanFilter.h"
```



Pour téléverser :

| 🥺 openXsenso    | r   Arduino 1.8.7   |         |       |                  |       |
|-----------------|---------------------|---------|-------|------------------|-------|
| Eichier Édition | Croquis Outils Aide |         |       |                  |       |
| 00 6            |                     |         |       |                  |       |
| openXsens       | EEPROMAnything.h    | I2C.cpp | 12G.h | KalmanFilter.cpp | Kalma |
| #include to     | a ms5611.h"         |         |       |                  |       |
| #include "o     | s bmp180.h"         |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_bmp280.h"        |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_4525.h"          |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_sdp3x.h"         |         |       |                  |       |
| #include "of    | Xs_adsl115.h"       |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_curr.h"          |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_out_frsky.h"     |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_out_multiplex.h" |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_out_hott.h"      |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_out_jeti.h"      |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_general.h"       |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs_gps.h"           |         |       |                  |       |
| #include "o     | Xs lora.h"          |         |       |                  |       |

## Fig.8

1 cliquer sur l'onglet openxsensor (si vous êtes sur un autre onglet, le téléversement peux générer un message d'erreur)

2 cliquer sur la vérification

3 sur téléverser

Si l'opération s'est bien déroulée vous aurez (2) compilation terminée puis (3) téléversement terminé :

| # 1 1 | : defined (PKOTOCOD)   |                        |
|-------|--|------------------------|
|       | <pre>#error The parameter PROTOCOL in config_basic.h is not defined</pre>  |                        |
| #el   | if ! ( (PROTOCOL == FRSKY_SPORT) or (PROTOCOL == FRSKY_HUB) or (PROTOCOL == FRSKY_SPORT_HUB) or (PROTOCOL == HOTT) or (PROTOCOL == MULTIPLEX) or<br>ferror The parameter PROTOCOL in config_basic.h is NOT valid | : (PROTOCOL == JE      |
| <     |  |                        |
| Cor   | pllation terminée.   |                        |
| Je (  | roquis utilise 16674 octets (54%) de l'espace de stockage de programmes. Le maximum est de 30720 octets.   |                        |
| Les   | variables globales utilisent 1275 octets (62%) de mémoire dynamique, ce qui laisse 773 octets pour les variables locales. Le maximum est de 2048   | octets.                |
| 169   | 173  | Arduino Pro or Pro Min |



Pour U-center rien de particulier concernant l'installation.

# 5. Amélioration de la précision Chapitre 6.1 et 6.5 dans oXs config advanced :

Comme indiqué précédemment les valeurs de tension de la carte sont provisoires, après la première programmation et mise en service, il faudra mesurer la tension entre le pin VCC et ground sur l'arduino, convertir la valeur obtenue en MVolt (Ex. :4.85v =4850) et remplacer la valeur dans #define REFERENCE\_VOLTAGE 4850 (4.85v =4850) par la nouvelle valeur obtenue et téléverser à nouveau. La précision sera grandement améliorée !

Il en est de même pour le capteur de courant après mise à jour de la tension de référence il faudra mesurer la tension du signal sur le capteur (OUT1 ou A6 sur l'arduino et le GND) sans aucun raccordement de batterie pour obtenir la tension a 0 Ampère, elle peut varier d'un capteur à l'autre. Si l'on a un ampère mètre (optionnel) il est possible d'affiner la tension par ampère consommé en prenant la tension aux bornes du capteur (signal et Ground) a 5 10 15 20 ampères de consommation par exemple, une fois les valeurs mesurées on remplace les valeurs millivolt par ampère(optionnel) et millivolt à 0 Ampère par des valeurs plus précises. Et téléverser à nouveau.

## 6. Programmation du GPS

Le GPS fonctionne généralement sans faire aucune modification mais la mise en route du GPS BEITIAN BN 220 peut être améliorée, message d'erreur et surtout prise en compte des satellites GALILEO. Pour cela ouvrez le logiciel U-CENTER, connectez votre module GPS sur votre câble FTDI.



**Pin Description:** 

Fig.10

Dans le logiciel UCENTER

Cliquez sur l'onglet en haut : View

**Puis Configuration View** 

Puis Menu de gauche GNSS Config

Cochez sur Galiléo ENABLE

Décochez Bédou CONFIGURE

ET ENABLE

Ouvrir le cadenas cliquez sur

SEND fermez le Cadenas cliquez sur SEND

Fig.11



Toujours dans le menu de gauche cliquez sur INF (inf Message) puis cochez error warnig notice sur la cible 0 1 3 4.

Ouvrir le cadenas cliquez sur

SEND fermez le Cadenas cliquez sur SEND







Fig.13



Dans CFG (configuration) cochez save current configuration si ce n'est pas déjà le cas puis Ouvrir le cadenas cliquez sur SEND fermez le Cadenas cliquez sur SEND.

#### Fig.14

#### 7. Programmation dans openTX

Pour la jauge à carburant celle de LAPINFOU est très bien vous trouverez toutes les explications ici : jauge a carburant lapin fou

Le vario :



Mettre la source du Vario sur Vspd

Fig.15

| DIGITA<br>MENUSPECIAL                       | L TELEMETR<br>FUNCTIONS                                | Y RADIO S                | YST€M<br>11∕14 |  |
|---|--|--------------------------|----------------|--|
| SF12 LO4<br>SF13 SE<br>PAGE SF14 SE         | l SDLogs<br>- Vario<br>\$ Play Value                   | 2.0s<br>USPd             | 1×             |  |
| SF15USE<br>SF16 LUS<br>SF17 L08<br>SF18 L07 | ) Play Track<br>Play Track<br>Play Track<br>Play Track | fuelua<br>fuelcr<br>fuel | 1×<br>1×<br>1× |  |
| 0   | TARA   | INIS                     | ACCESS         |  |

Mettre le vario sur un inter ici SE

# Fig.16

L'affichage des données :

| DIGITAL TELE  | EMETRY RADIO  | O SYST€M<br>14≠14 |  |
|---|---|-------------------|--|
| Voltage sourc<br>Voltage sourc<br>Altitude<br>Screen 1<br>BtRx<br>mr1 | e <mark>Cumn</mark><br>VSPd<br>Nums<br>GPS<br>GB1t. | Alt<br>Alt +      |  |
|   | ARANIS  | Alt - Access      |  |

Une disposition possible

#### Fig.17



Le Résultat

### 8. Activation des Log et récupération des valeurs du gps dans Google Hearth

Sur la Radio :

Ajouter dans les fonctions spéciales le démarrage des logs, dans mon cas, il démarre lorsque je démarre le moteur (inter logique L01 sur la voie des gaz qui permet de couper le moteur quand SF $\uparrow$ ), un enregistrement toute les demi secondes. ? ×

🖉 Édition du modèle 1 : PT17 (0011.otx)

| #     | Interrupteur | Action          |   | Paramètres | Actif            |
|-------|--------------|-----------------|---|------------|------------------|
| FS1   | SF↑ ▼        | Remplacer VOIE3 | • | -100       | ☑ ON             |
| FS2   | SF† 🔻        | Jouer fichier   | • | engoff v   | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS3   | !SF↑ ▼       | Jouer fichier   | Ŧ | engon 🗸 🕨  | 1x Lu une fois 🔻 |
| FS4   | ON 🔻         | Jouer fichier   | • | _pt-17 V   | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS5   | ON 🔻         | Volume          | • | S1 -       | M ON             |
| FS6   | L03 🔻        | Jouer fichier   | ٠ | fuelwa 🗸 🕨 | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS7   | L04 •        | Jouer fichier   | • | fuelcr 🗸 🕨 | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS8   | L05 🔻        | Lire valeur     | • | E5:Fuel    | 1x Lu une fois 🔻 |
| FS9   | L05 🔻        | Jouer fichier   | • | percen v   | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS 10 | L05 💌        | Vibreur         | • | 1          | 1x Lu une fois 🔹 |
| FS11  | L01 🔻        | Logs SD         | • | 0.5        |                  |

#### Fig. 19

Sur l'onglet télémesure pensez à activer les logs sur le capteur

| ngurau | ion                     | Parametr  | es nelico |       | Phases    | ae voi | Ent    | rees | Mixag | ges Sorties        | Cour | Des      | Inters | logiq | ues   | Fonci  | oons sp   | eciales  | reiem | esure           |            |                   |              |   |
|--------|-------------------------|-----------|-----------|-------|-----------|--------|--------|------|-------|--------------------|------|----------|--------|-------|-------|--------|-----------|----------|-------|-----------------|------------|-------------------|--------------|---|
|        |                         | L 10      | -         |       |           |        | •      | 0.5  |       |                    | 1.   | 10:2     |        |       |       |        | 1.1       | 10       |       | 1. I            |            |                   |              | 1 |
| arre   | le titre                | de l'écr  | an d'ac   | cuei  | ۱ <u></u> |        |        |      |       |                    |      |          |        |       |       |        |           |          |       |                 |            |                   |              |   |
| ource  | de <mark>la t</mark> er | nsion     |           |       |           |        |        |      |       |                    |      |          |        |       |       |        |           |          |       |                 |            |                   | •            |   |
| ource  | de l'altitu             | ude       |           |       |           |        |        |      |       |                    |      |          |        |       |       |        |           |          |       |                 |            |                   | -            |   |
| apter  | irs                     |           |           |       |           |        |        |      |       |                    |      |          |        |       |       |        |           |          |       |                 |            |                   | П            |   |
| ] Dés  | activer l               | a gestion | des capt  | teurs | multiple  | s      |        |      |       |                    |      |          |        |       |       |        |           |          |       |                 |            |                   | $\mathbf{v}$ |   |
| ELE 1  | RSSI                    | Préc      | léfini 🔻  | Id    | F101      | Ins    | stance | 25   | \$    | dBm                | ▼ P  | récision | 0.     | •     | Ratio | 0.0    |           | Décalage | 0     | Offset auto     | Filtre     | Positive          | Logs         |   |
|        |                         |           |           |       | E to t    |        |        | 25   |       |                    |      | Sec. 1.  |        | _     |       | 40.0   | 121       |          |       |                 |            |                   |              |   |
| ELE 2  | BIRX                    | Pred      | ienni 🔻   | 10    | F104      | • Ins  | stance | 25   | -     | V                  | • P  | reasion  | 0.0    | •     | Ratio | 13.2   | •         | Decalage | 0.0   |                 |            | Positive          | [♥] Logs     |   |
| ELE 3  | Curr                    | Préc      | léfini 🔻  | Id    | 0200      | Ins    | stance | 3    | ٢     | A                  | ▼ P  | récision | 0.0    | •     | Ratio | 0.0    | ¢         | Décalage | 0.0   | 🗘 🗌 Offset auto | 🗌 Filtre   | Positive Positive | 🗹 Logs       |   |
| ELE4   | GPS                     | Préc      | léfini    |       |           |        |        |      |       | •                  | Id 0 | 0800     | Insta  | ance  | 4     |        |           |          |       |                 | \$         | Positive          | 🗹 Logs       |   |
|        | Call                    |           |           |       | 0000      |        |        |      | -     |                    |      |          |        | -     |       | 0.0    |           |          | 6.0   |                 |            |                   |              |   |
| ELES   | GAIt                    | Pred      | ienni 🔹   | 10    | 0820      | ▼ Ins  | stance | 4    | -     | m                  | TP   | recision | 0.0    | × .   | Ratio | 0.0    | •         | Decalage | 0.0   |                 |            | Positive          | [♥] Logs     |   |
| ELE6   | GSpd                    | Préc      | léfini 🔻  | Id    | 0830      | Ins    | stance | 4    | \$    | kt                 | ▼ P  | récision | 0.0    | •     | Ratio | 0.0    | <b>\$</b> | Décalage | 0.0   | Offset auto     | 🗌 Filtre   | Positive          | 🗹 Logs       |   |
| ELE7   | Hdg                     | Préc      | léfini 🔻  | Id    | 0840      | Ins    | stance | 4    | \$    | •                  | ▼ P  | récision | 0.00   | •     | Ratio | 0.0    | •         | Décalage | 0.00  | 🗘 🗌 Offset auto | 🗌 Filtre   | Positive          | 🗹 Logs       |   |
|        | -                       |           |           |       |           |        |        | _    |       |                    |      |          |        |       |       |        | - 0       |          |       |                 | Dereistant | - Regitting       |              |   |
| CLEO   | cons                    | Calc      | ule       |       |           |        |        |      | Cons  | ommadori           |      |          |        | • •   | apteu | r: Cur | 10        |          |       | • ] [           | Persistant | - Fositive        | [♥] Logs     |   |
| ELE9   |                         | Préc      | léfini 🔻  | Id    | 0000      | Ins    | stance | 0    | \$    | Chiffres bruts (-) | ▼ P  | récision | 0.     | *     | Ratio | 0.0    | •         | Décalage | 0     | Offset auto     | Filtre     | Positive          | Logs         |   |

Fig. 20

Sur votre ordinateur :

Copier les fichiers logs de votre Taranis qui se trouve dans le répertoire log sur la carte SD dans mes documents \LOG par exemple , puis ouvrez openTX , cliquez fichier et ouvrir un log.



Fig.21

Cliquez sur ouvrir un log et sélectionnez votre fichier .csv

|              | tre fichier log                          |                     | ×                 | Ouvrir fichier de Lo   |
|--------------|--|---------------------|-------------------|--|
| • → • ↑      | - > Ce PC > Documents > LOG v 진          | Rechercher dans : I | LOG 🔎             | trements de télémesure   |
| Irganiser 👻  | Nouveau dossier                          | Bee                 | • 🔟 🔞             |  |
| 🔜 Bureau     | Nom ^                                    | Modifié le          | Туре              |  |
| + Télécharge | n 📌 PT17-2020-05-31.csv                  | 31/05/2020 09:20    | Fichier CSV Mic   | c · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  |
| BMW          | уг.<br>1 ф                               |                     |                   |  |
| 📰 Images     | *  |                     |                   |  |
|              | Nom du fichier : PT17-2020-05-31 csv     | Tous les fichiers ( | *) ×              |  |
|              | 1011 dd Hener ( 117-2020-05-511:5V       | Ouncir              | Annular           |  |
|              |  | Cuvin               |                   |  |
|              |  |                     |                   |  |
|              | 15:40:00                                 | 16:13:20            |                   | 16:45:40 17:20:00 17:53:20<br>Heure (thumm:so)   |
|              | 15:49:00      Zoom □ X □ Y Remise à zéro | 16:13:20            | <u>, j. j. j.</u> | 16:46:40 17:20:00 17:53:20<br>Heure (hhamn:ss)   |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            |                   | 16:46:40     17:20:00     17:53:20     Heure (thumm:ss)  |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            |                   | 16:46:40         17:20:00         17:53:20           Heure (thirmm:ss)         17:53:20         17:53:20   |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            |                   | Id:+46:+40 ID: 20:00 ID: |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            |                   | 16:46:40     17:20:00     17:53:20     Heure (thinm:ss)     Sauvegarder is session CSV   |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            | <b>)</b>          | 16:46:40     Heure (thomm:ss)     Sauvegarder la session CSV   |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            | 3                 | 16:46:40     Heure (thomm:ss)     Sauvegarder la session CSV   |
|              | Zoom X Y Remise à zéro                   | 16:13:20            | 3                 | 16:46:40         17:20:00         17:53:20           Heure (htmm:ss)   |



| de fichier C:/Users/besi  | ni/OneDrive   | e/Documents/L   | .OG/PT17-2   | 020-05-31.   | CSV   |   |   |   |                                       |                | Ouvrir fi | thier de Log   |
|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---------------------------------------|----------------|-----------|----------------|
| mps disponible 🛕  |   |   |  | i i  | Inregistr   | ements d                                      | e télém   | esure   |                                       |                |           |                |
| SI(dB)  |   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| 5x(V)   | ŧ   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| rr(A)   |   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
|   | E   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| ·   |   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| lt(m)   | E   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| pd(kts)   | 1   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| g(@)  | -   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| ıs(mAh)   | 1   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
|   | E   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
|   | -   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
|   |   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
|   | E   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| 2   | -   |   |  |  |   |   |   |   |                                       |                |           |                |
| z i i i   |   |   |  |  | 12-20   | 10.45.40                                      | <del>75 16</del>  |   |                                       |                |           | · -            |
| <b>z</b><br>6   |   |   | D:00   |  | <u>.                                    </u>                                      | 16:46:40<br>Heure (hb:mr                      | 1:55)   | 17:20:00  | · .                                   | . i<br>17:53:2 | 20        | <del>.  </del> |
|   | <u> </u>  |   | D:00   |  | 13:20   | 16:46:40<br>Heure <mark>(</mark> hh:mr        | <br>1:ss)   | 17:20:00  |                                       | 17:53:2        | 20        | <u>.</u>       |
| Z   | om [] X [   | 15:40   | D:00<br>≥ à zéro   | 16:  | 13:20   | 16:46:40<br>Heure <mark>(</mark> hh:mr        | n:ss)   | 17:20:00  | • • • • • • • • • • • • • • • • • • • | 17:53:         | 20        |                |
| Z   | om 🗆 x  | 15:40   | D:00<br>E à zéro   |  | 13:20   | 16:46:40<br>Heure (hh:mr                      | n:ss)   | 17:20:00  | 1 3.                                  | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>Ses   | om 🗌 X  | 15:40   | D:00<br>e à zéro<br><plage de="" t<="" td=""><td></td><td>1</td><td>16:46:40<br/>Heure (hh:mn</td><td>n:ss)<br/>der la sessio</td><td>17:20:00</td><td>t d</td><td>17:53:</td><td>20</td><td></td></plage> |  | 1   | 16:46:40<br>Heure (hh:mn                      | n:ss)<br>der la sessio  | 17:20:00  | t d                                   | 17:53:         | 20        |                |
| Zoc   | om 🗌 X  <br>ssions de vo  | 15:40<br>Y Remise   | D:00<br>e à zéro<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)</plage>  | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)  | 13:20   | 16:46:40<br>Heure (hh:mn<br>Sauvegar          | n:ss)<br>Ider la sessio<br>GAlt(m)  | 17:20:00  | <u> </u>                              | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>Ses   | om  X   ssions de vo Date 220-05-31   | 15:40<br>Y Remise<br>of 6 sessions<br>Time<br>08:35:13.650  | D:00<br>e à zéro<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96</plage>   | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)<br>5.1                                     | ><br>Curr(A)<br>0.0   | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>Sauvegar<br>GPS   | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0   | 17:20:00  | • •                                   | 17:53:         | 20        | <u></u>        |
| z<br>Zoc<br>20<br>20  | om  X ( ssions de vo Date )20-05-31 )20-05-31   | 15:40<br>Y Remise<br>of 6 sessions<br>Time<br>08:35:13.650<br>08:35:14.130  | 0:00<br>≥ à zéro<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96<br/>96</plage>  | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1                              | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0  | 16:46:40<br>Heure (hh:mn<br>Sauvegar<br>GPS   | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0  | 17:20:00<br>n CSV<br>GSpd(kts)<br>0.0<br>0.0  |                                       | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>20<br>20<br>20<br>20  | om X  <br>ssions de vo<br>Date<br>)20-05-31<br>)20-05-31<br>)20-05-31   | 15:44   | 0:00<br>e à zéro<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96<br/>96<br/>93</plage>   | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1<br>5.1                       | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0<br>0.0   | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>▼ Sauvegar<br>GPS | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0<br>0.0   | 17:20:00<br>n CSV<br>GSpd(kts)<br>0.0<br>0.0<br>0.0                                   |                                       | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>Ses<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20   | om   X  <br>ssions de vc<br>Date<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31                                      | 15:40<br>Y Remise<br>of 6 sessions<br>Time<br>08:35:13.650<br>08:35:14.130<br>08:35:14.130<br>08:35:15.130                    | 0:00<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96<br/>96<br/>93<br/>92</plage>  | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1         | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0  | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>Sauvegar<br>GPS   | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0  | 17:20:00<br>I (Syd(kts)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0                                   |                                       | 17:53:         | 20        |                |
| zoc<br>Ses<br>100<br>200<br>200<br>200<br>200<br>200<br>200<br>200<br>200<br>200              | om X  <br>ssions de vc<br>Date<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31                           | 15:40<br>Y Remise<br>bl 6 sessions<br>Time<br>08:35:13.650<br>08:35:14.130<br>08:35:15.130<br>08:35:15.130                    | <ul> <li>2:00</li> <li>&gt; à zéro</li> <li>c) age de t     <li>RSSI(dB)</li> <li>96</li> <li>96</li> <li>93</li> <li>92</li> <li>92</li> <li>92</li> </li></ul>   | 16:<br>emps45:36<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1         | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0                            | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>▼ Sauvegar<br>GPS | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0                            | 17:20:00<br>n CSV<br>GSpd(kts)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0                     |                                       | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>Ses<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20 | om X  <br>ssions de vc<br>Date<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31<br>D20-05-31 | 15:40<br>Y Remissions<br>Time<br>08:35:13.650<br>08:35:14.130<br>08:35:15.130<br>08:35:15.630<br>08:35:15.630                 | 0:00<br>e à zéro<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96<br/>96<br/>93<br/>92<br/>92<br/>91</plage>  | 16:<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1 | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.               | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>Sauvegar<br>GPS   | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0                     | 17:20:00<br>n CSV<br>GSpd(kts)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0              |                                       | 17:53:         | 20        |                |
| z<br>Zoc<br>Ses<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20<br>20 | om X  <br>ssions de vo<br>Date<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31<br>220-05-31              | 15:44<br>Y Remissions<br>Time<br>08:35:13.650<br>08:35:14.130<br>08:35:15.130<br>08:35:15.130<br>08:35:15.130<br>08:35:15.130 | 0:00<br><plage de="" t<br="">RSSI(dB)<br/>96<br/>93<br/>92<br/>92<br/>92<br/>91<br/>83</plage>   | 16:<br>BtRx(V)<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1<br>5.1 | ><br>Curr(A)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0. | 16:46:40<br>Heure (hh:mm<br>▼ Sauvegar<br>GPS | der la sessio<br>GAlt(m)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0. | 17:20:00<br>n CSV<br>GSpd(kts)<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0.0<br>0. |                                       | 17:53:         | 20        |                |

# Cliquez sur la terre (c'est un bouton en fait)



Google Earth va s'ouvrir, le tracé du vol va apparaitre ! bon là ça ne ressemble à rien !



