



KIKIWI SYSTEM



Système de télémesure scientifique, éducative et géolocalisée

Manuel utilisateur Ballon

Mars 2019

Firmware v1.5 et suivants

Creative commons :

Attribution / Pas d'Utilisation
Commerciale / Partage dans les
mêmes conditions



Pour toutes remarques, corrections ou suggestions : [postmaster\[at\]kikiwi.fr](mailto:postmaster@kikiwi.fr)

21, avenue de Fondeyre 31200 TOULOUSE CEDEX

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46



Sommaire Composition matérielle

Présentation

- Concept
- Système

Caractéristiques

- Synoptique
- Mécanique
- Electronique

Alimentation

- Branchements
- Consommation
- Choix des piles

USB

- Connecteur
- Driver

Mesures Analogiques

- Montage capteurs
- Conversion numérique
- Préparation mission
- Contrôle Mission
- Données

Radio

- Composant
- Fréquences
- Préparation mission

GPS

- Composant
- Préparation mission
- Contrôle mission
- Données

GSM

- Composant
- Préparation mission
- Contrôle mission

Carte SD

- Utilisation
- Préparation mission
- Données

Port série

- Câblage
- Protocole
- Préparation mission
- Contrôle Mission
- Données

Indicateurs lumineux

- Situation et fonctions

Logiciel

- Installation
- Projets
- Préparation mission
- Contrôle mission
- Protocole ballon

Sommaire Chronologie de projet

Études

- Présentation Concept
- Présentation Système
- Caractéristiques Synoptique
- Caractéristiques mécaniques
- Caractéristiques électroniques
- Consommation
- Choix des piles
- Conversion numérique
- Radio fréquences
- Port série protocole
- Protocole ballon

Technique

- Alimentation branchements
- USB connecteur
- Montage capteurs
- Radio composant
- GPS composant
- GSM composant
- Carte SD utilisation
- Port série câblage

Installation logiciel

- USB driver
- Logiciel installation

Préparer mission Ballon

- Logiciel projets
- Logiciel
- Mesures analogiques
- Radio
- GPS
- GSM
- Carte SD
- Port série
- Indicateurs lumineux

Contrôle mission

- Logiciel
- Mesures analogiques
- GPS
- GSM
- Port série

Exploitation des données

- Mesures analogiques
- GPS
- Carte SD
- Port série



Opérations relatives
à la technique
mécanique ou
électronique



Opérations relatives
à un concept ou
une étude



Opérations qui
requièrent un
ordinateur

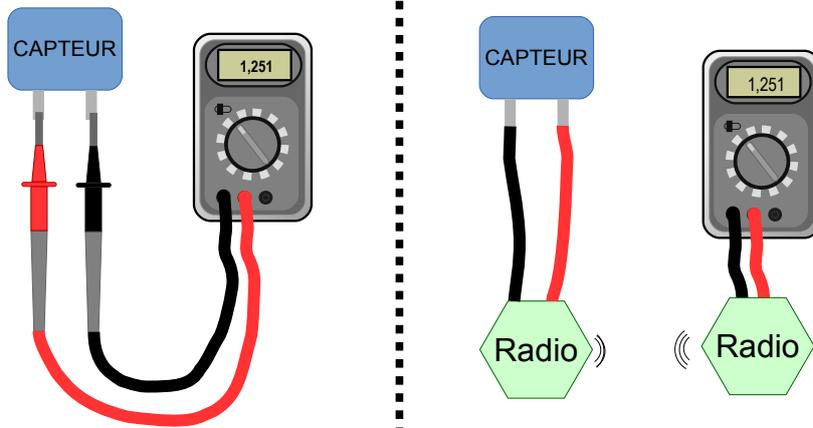


Le Kikiwi permet de réaliser des mesures issues de plusieurs capteurs, de les enregistrer et de les transmettre par radio : **c'est un système de télémessure.**

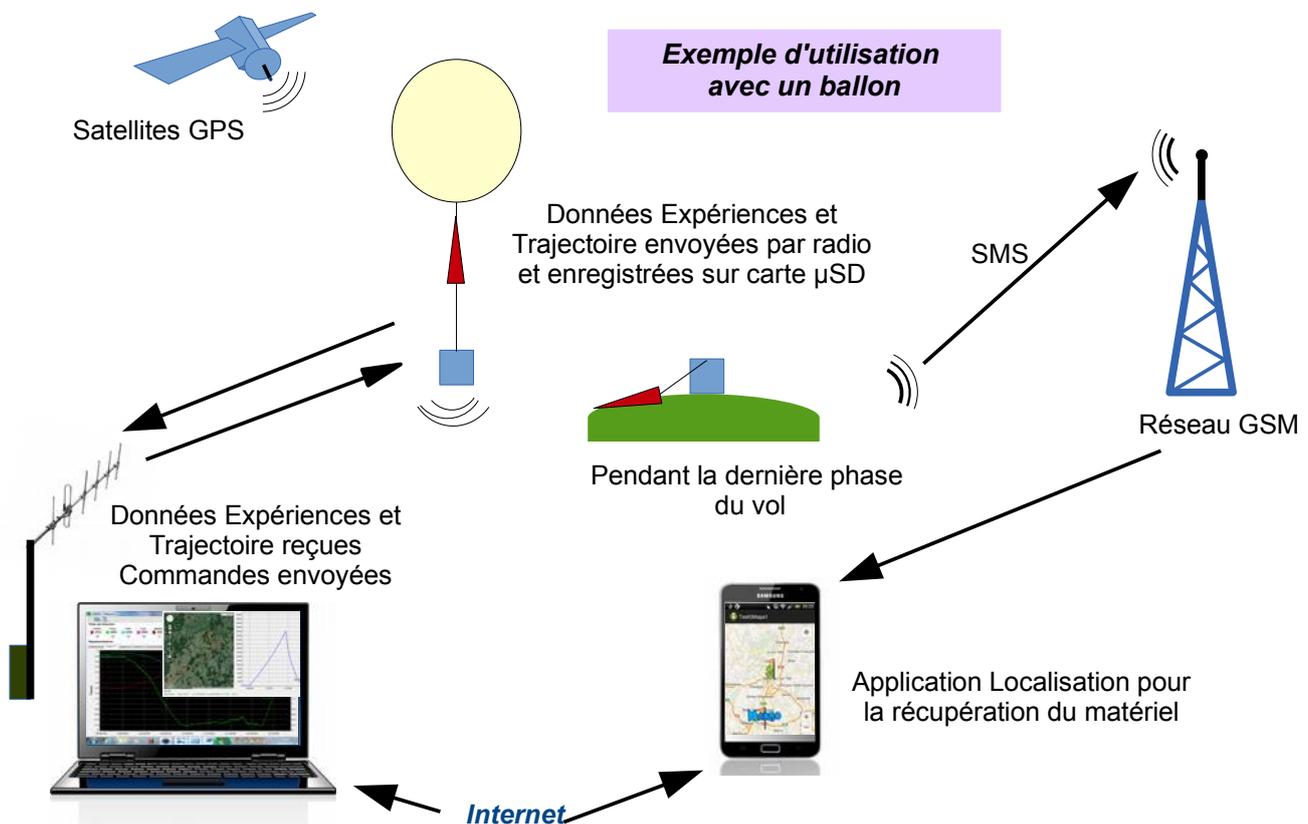
Chaque mesure acquise est accompagnée d'une position géographique et d'une datation précise grâce au récepteur GPS du Kikiwi : **les données sont géolocalisées.**

Le Kikiwi est équipé d'un téléphone GSM qui envoie des SMS de localisation GPS ce qui permet de récupérer tout le matériel après la mission : **le système réduit l'impact sur l'environnement qu'il étudie.**

La fonction principale du Kikiwi est d'obtenir les informations venant de capteurs, sous la forme de tensions électriques qu'il numérise : **c'est un voltmètre numérique .**

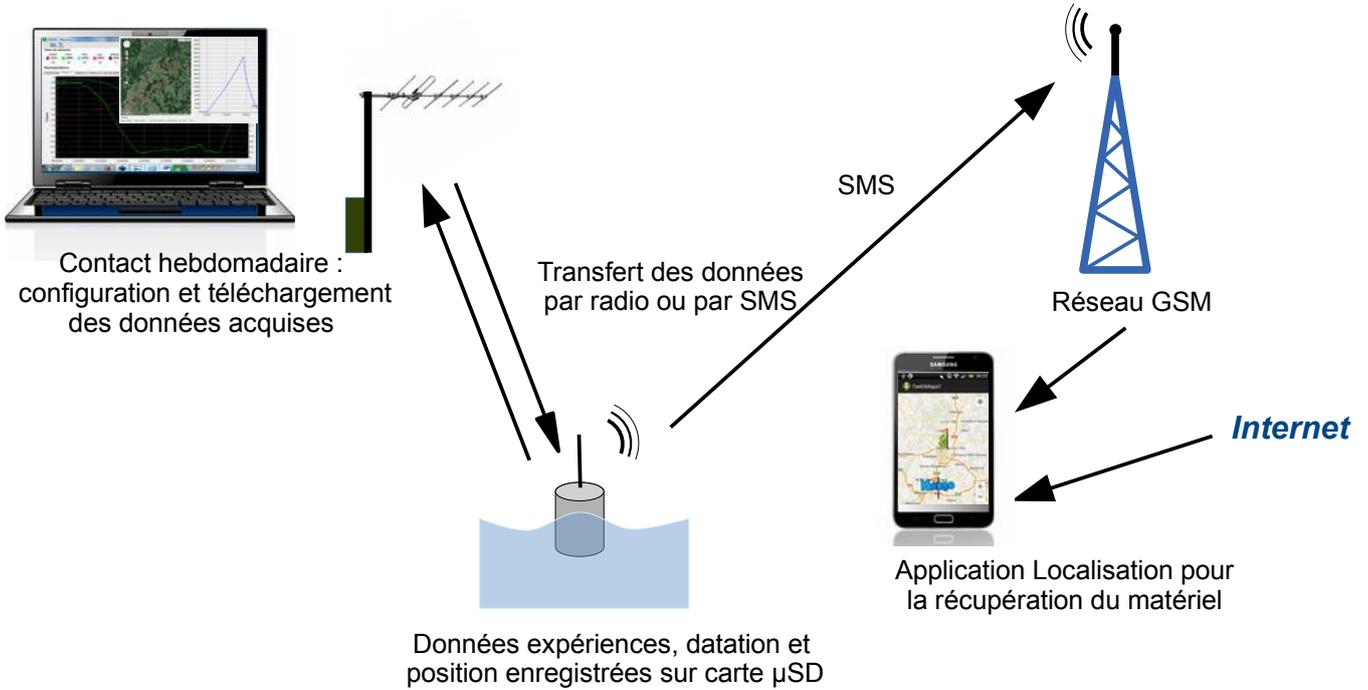


Dans le système Kikiwi, les pointes de touche du schéma de gauche sont remplacées par une liaison radio.

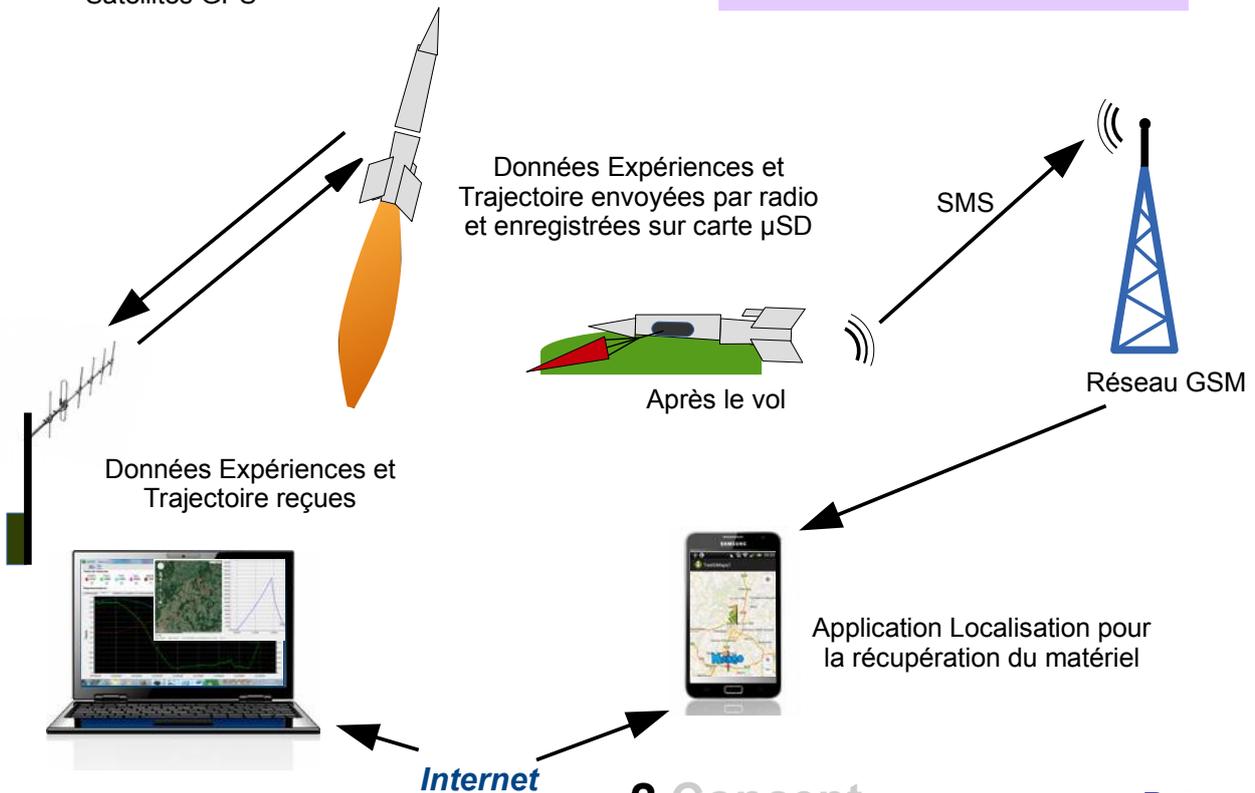




Exemple d'utilisation avec une bouée expérimentale



Exemple d'utilisation avec une fusée expérimentale

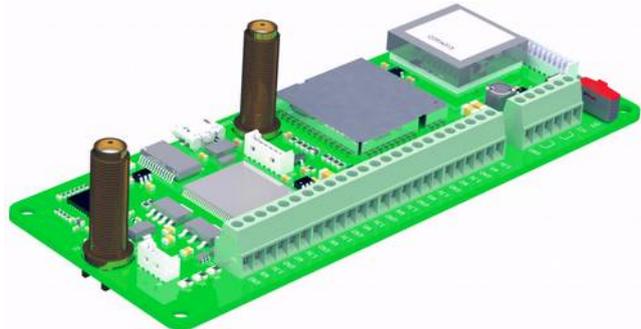




KIKIWI BOARD

L'élément principal est la carte embarquée d'acquisition des mesures, placée au plus près du milieu à étudier.

Elle est le plus souvent installée à l'intérieur du vecteur qui apporte l'alimentation électrique et le support aux différents capteurs.



KIKIWI STATION

Le second élément est la station qui est proche de l'utilisateur pendant la mission.

Son rôle est de recueillir dans les meilleures conditions, les informations envoyées par la carte embarquée.

La station peut également envoyer des ordres vers la carte.



KIKIWI KEY STATION

La clé-station est un outil de mise au point des expériences.

Elle est utilisée en atelier pour valider la chaîne complète de mesure.

Sa portée radio ne lui permet pas d'assurer une mission d'un éloignement supérieur à 10m.



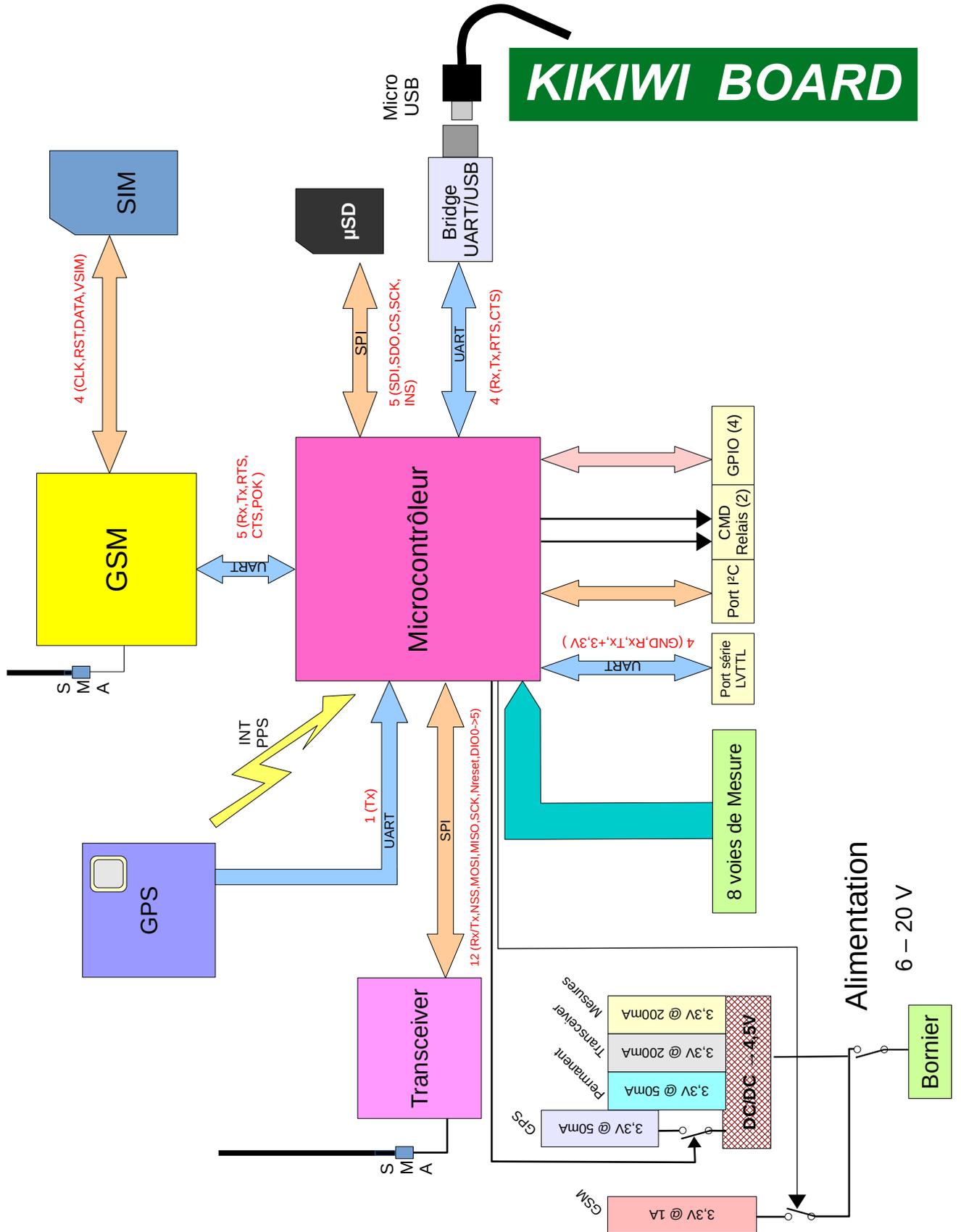
KIKIWI SOFT

Le soft, le logiciel pour ordinateur, permet le suivi et le contrôle des missions. Il affiche les données reçues et permet une lecture immédiate des résultats.

Il sert également au paramétrage des cartes et des stations.

Le système comprend également les firmwares et les applications Android pour la gestion des messages envoyés par le GSM.

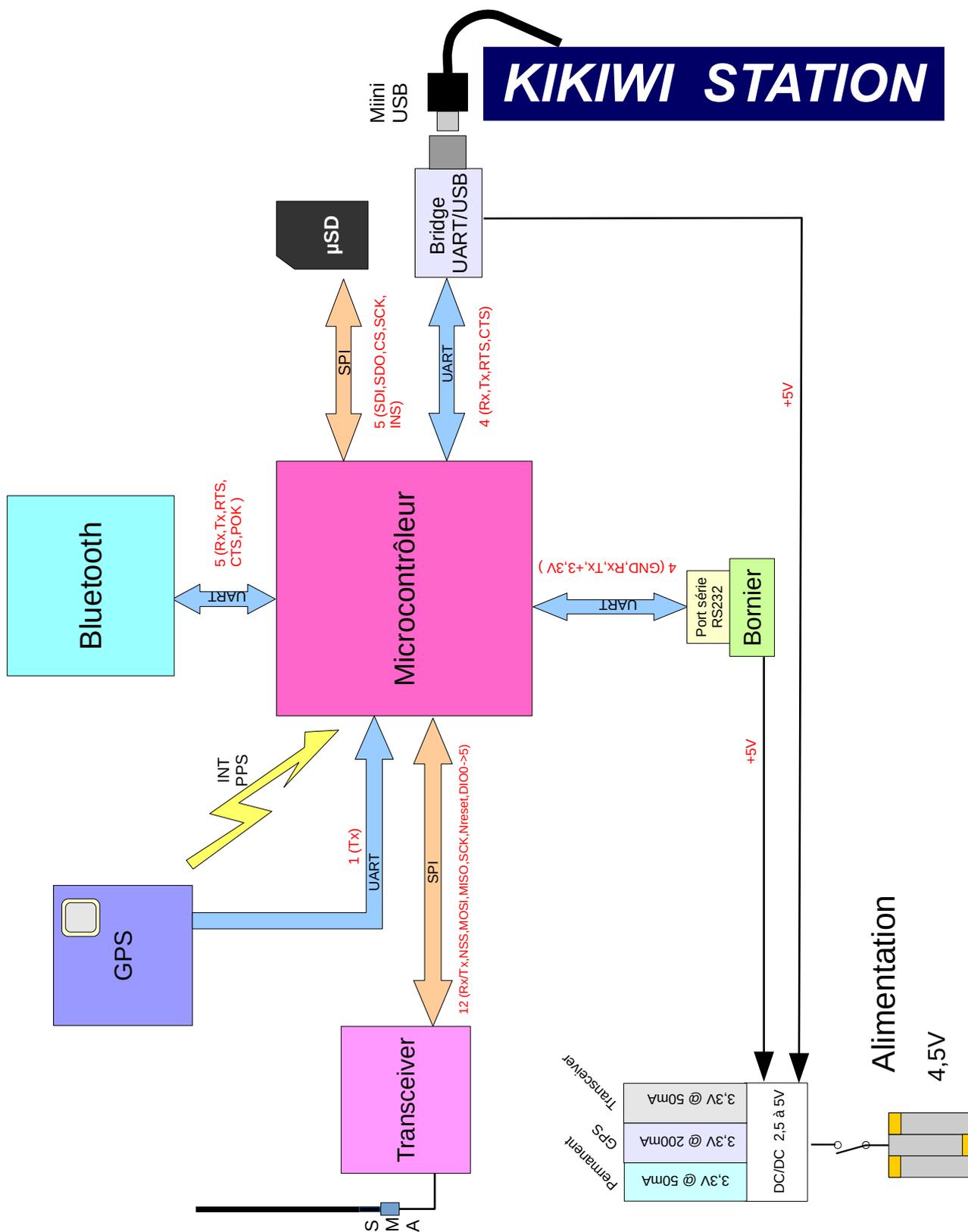




Caractéristiques Synoptique

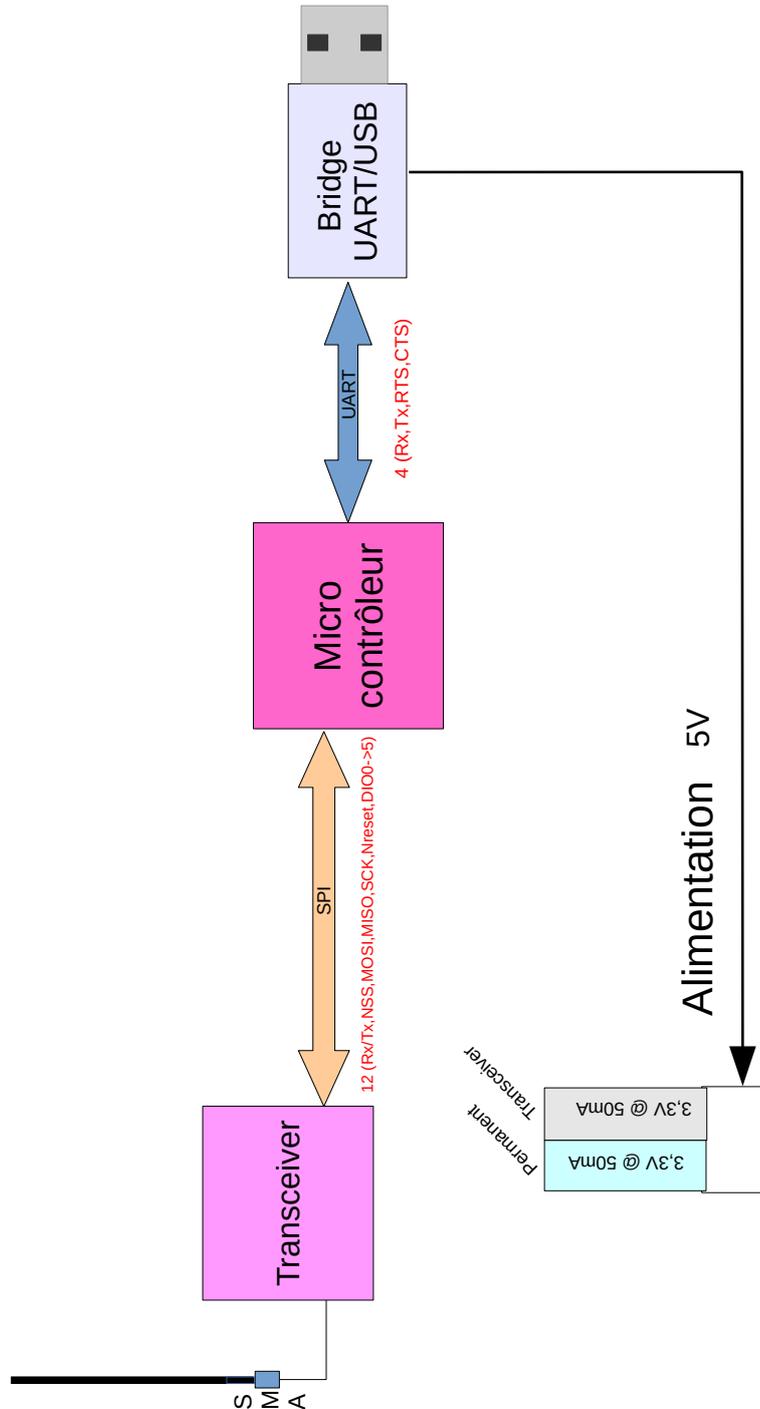


KIKIWI SYSTEM



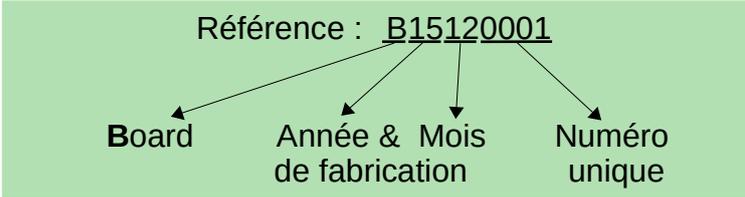
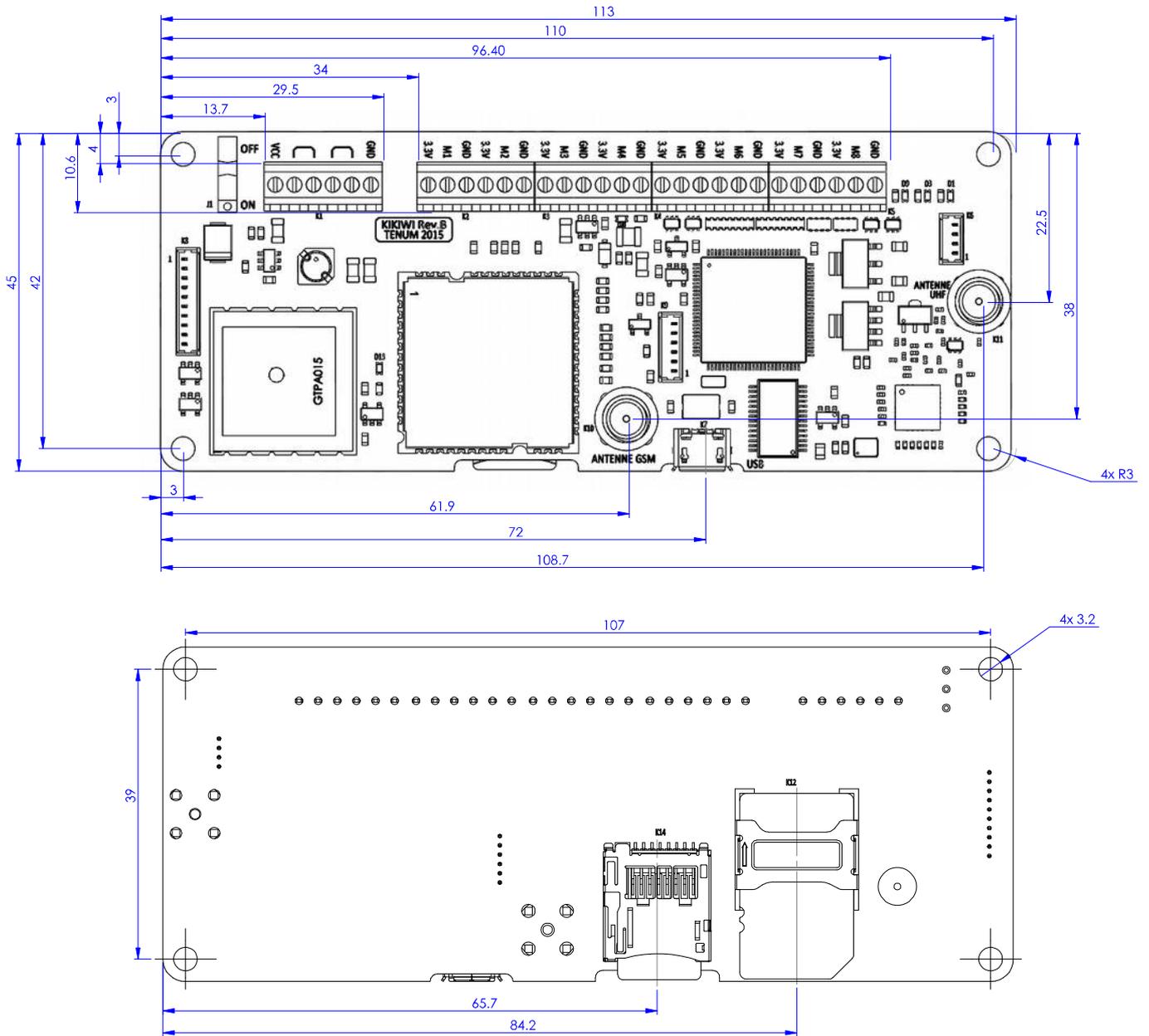


KIKIWI KEY STATION



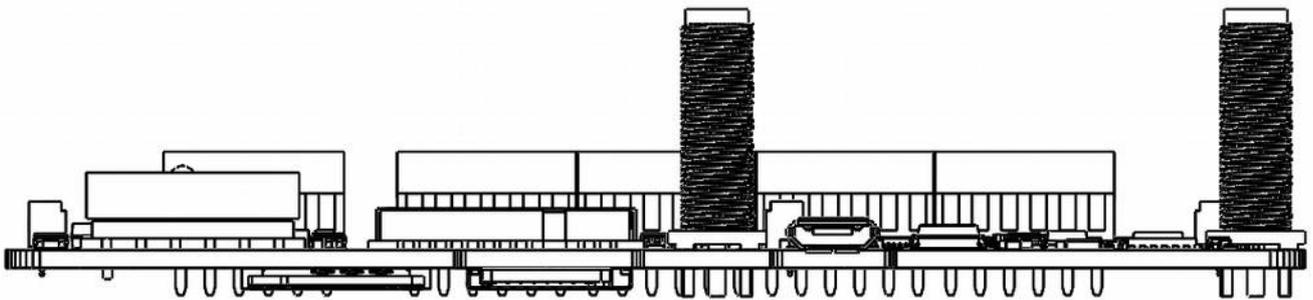
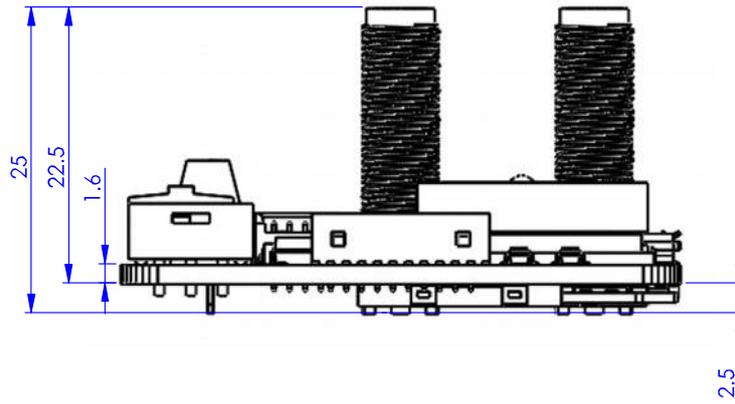


KIKIWI BOARD

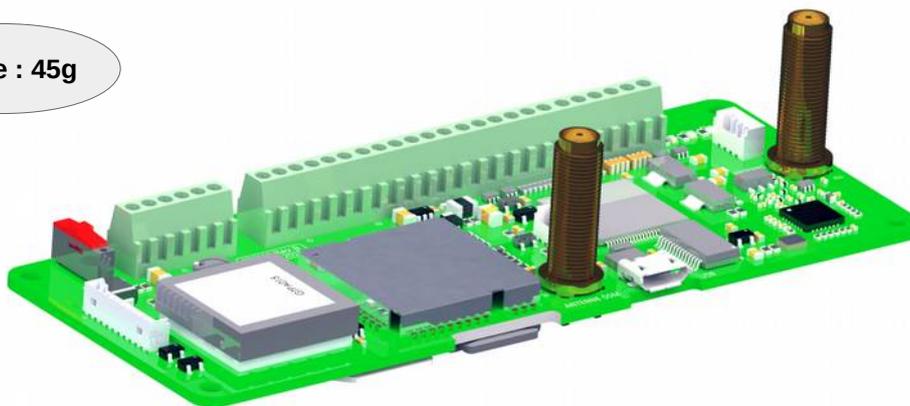




KIKIWI BOARD



Masse : 45g



Référence : B15120001

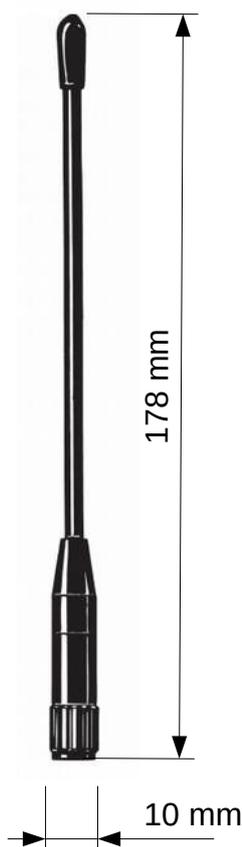
Board

Année & Mois
de fabrication

Numéro
unique



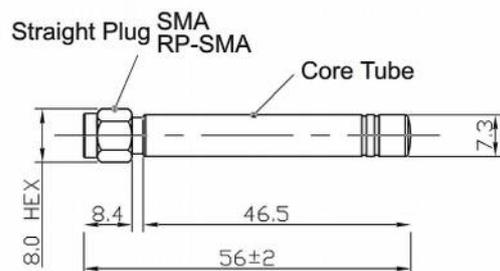
ANTENNE Transceiver



SPECIFICATIONS

ELECTRICAL	
MODEL	FLX 400/900-SMA
ANTENNA TYPE	End-fed $\frac{1}{2}$ λ on 900 MHz and $\frac{1}{4}$ λ on 400 MHz antenna for portable equipment
FREQUENCY	400 MHz band: 270 - 450 MHz 900 MHz band: 830 - 920 MHz
IMPEDANCE	Nom. 50 Ω
POLARIZATION	Vertical
GAIN	5 dB on 900 MHz (compared to a $\frac{1}{4}$ λ portable antenna on the same equipment)
BANDWIDTH	400 MHz: ≥ 180 MHz @ SWR ≤ 5.0 900 MHz: ≥ 90 MHz @ SWR ≤ 2.0
SWR	< 1.3 @ f. res.
MAX. POWER	25 W
MECHANICAL	
MATERIALS	Silicone tube over flexible steel wire Black-chromed brass
COLOUR	Black
TOTAL HEIGHT	Approx. 180 mm
WEIGHT	Approx. 30 g
CONNECTOR	SMA (male)

ANTENNE GSM





MONTAGE des antennes

Il est important de monter les antennes du Kikiwi avant de mettre la carte sous tension. Ceci permet d'éviter un stress électrique sur le composant d'amplification de puissance HF.



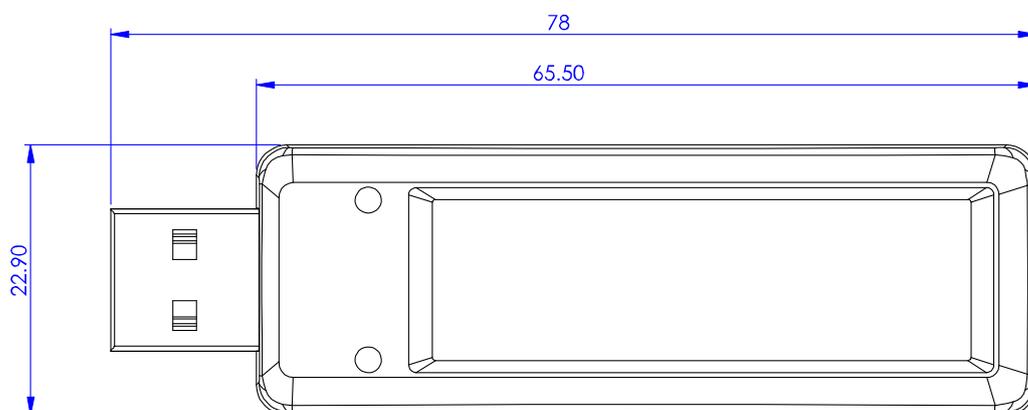
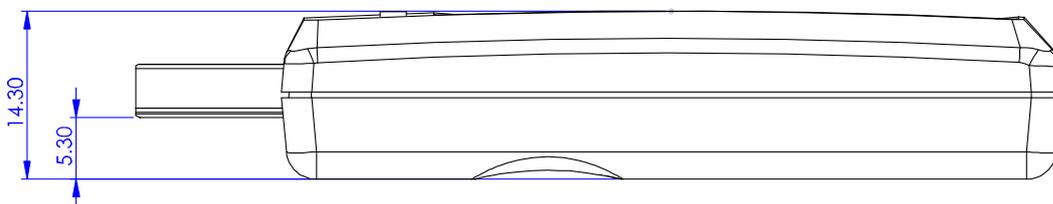


**KIKIWI
SYSTEM**



Caractéristiques Mécanique

KIKIWI KEY STATION



Référence : K15120001

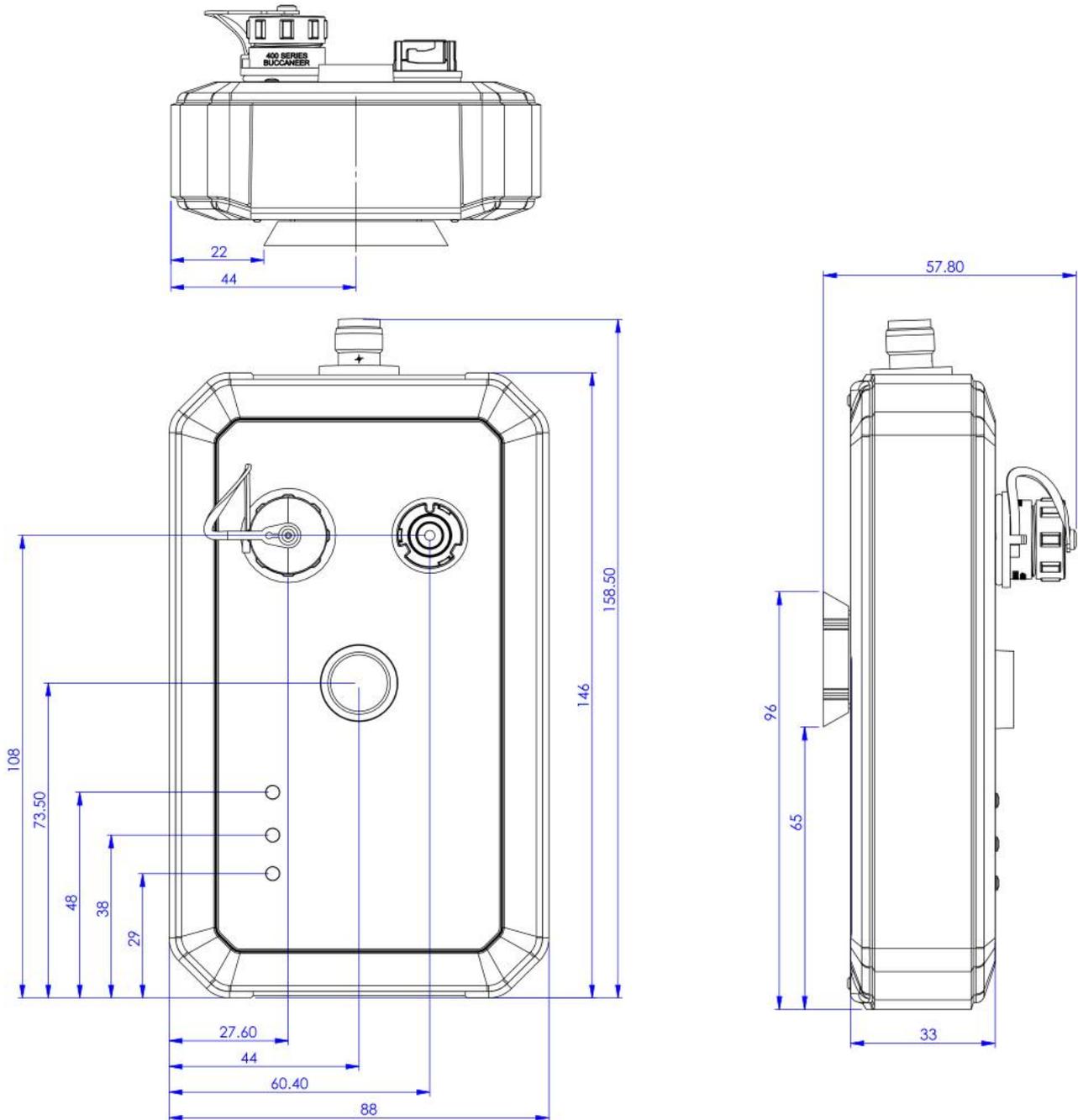
Key Station

Année & Mois
de fabrication

Numéro
unique



KIKIWI STATION



Référence : S15120001

Station

Année & Mois
de fabrication

Numéro
unique



KIKIWI STATION



Référence : S15120001

Station

Année & Mois
de fabrication

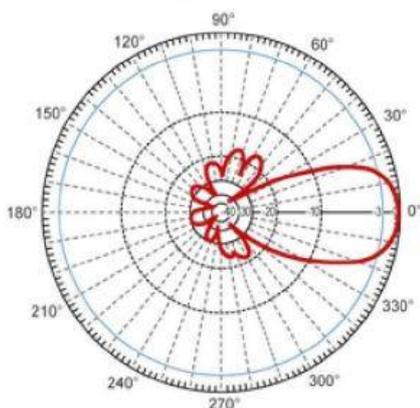
Numéro
unique



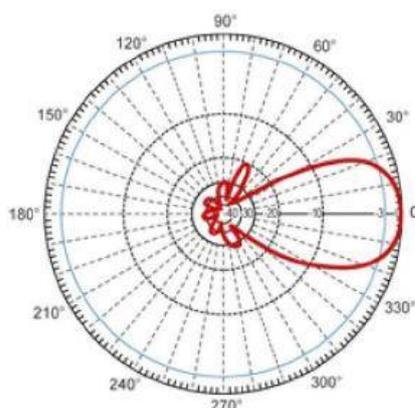
Antenne Yagi STATION

AYA-9012 900MHz 9 éléments

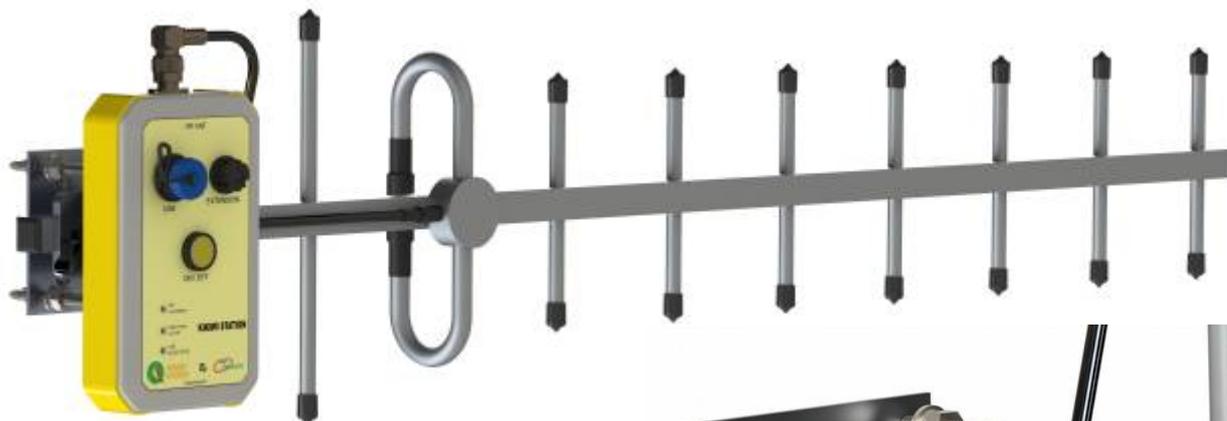
Gamme de fréquence	824~960MHz
Largeur faisceau horizontal	36°
Largeur faisceau vertical	32°
Impédance	50Ω
Gain	12 dBi
Connecteur	TNC mâle
Dimensions	1100 x 180mm
Diamètre du mat support	30 mm à 50 mm



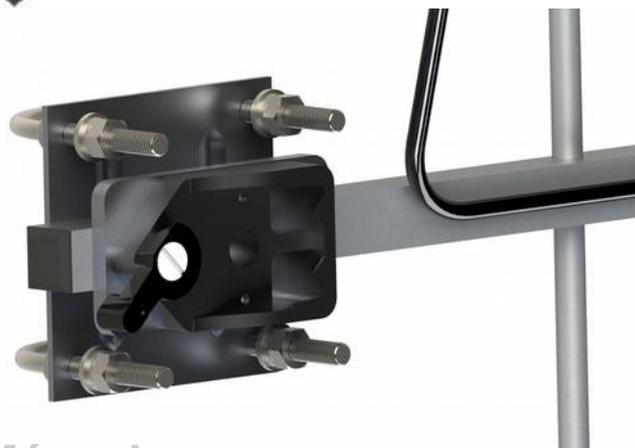
Plan horizontal



Plan vertical

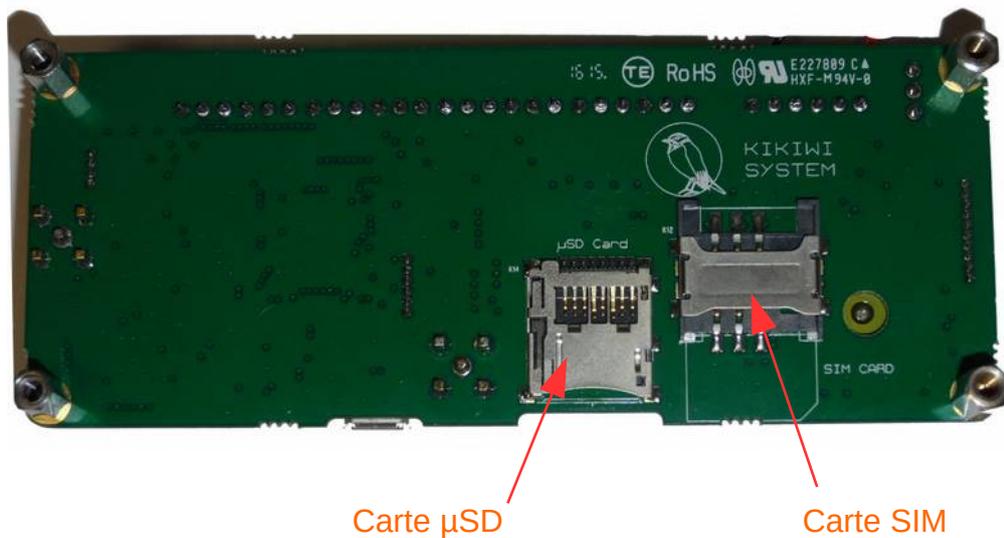
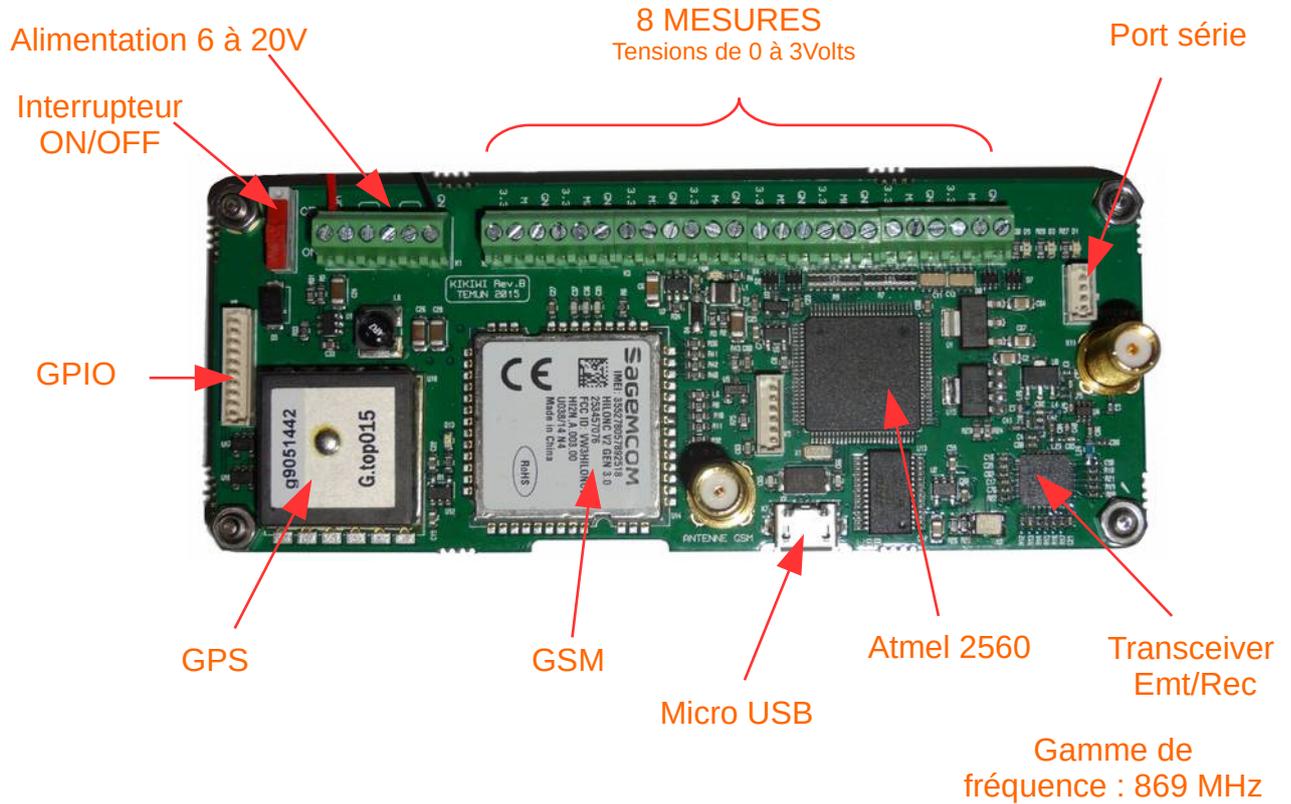


Attache rapide du
boîtier sur l'antenne



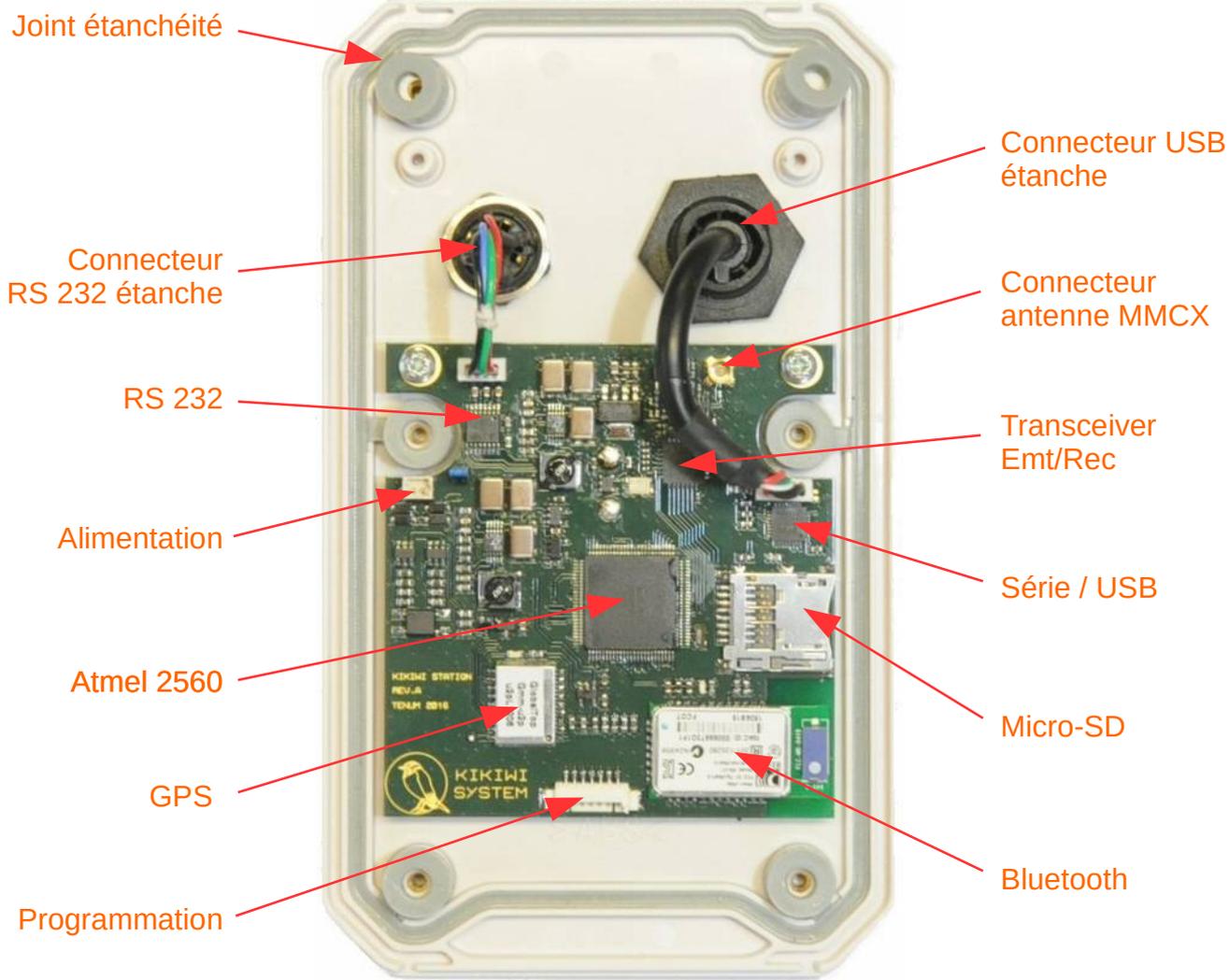


KIKIWI BOARD





KIKIWI STATION



Référence : S15120001

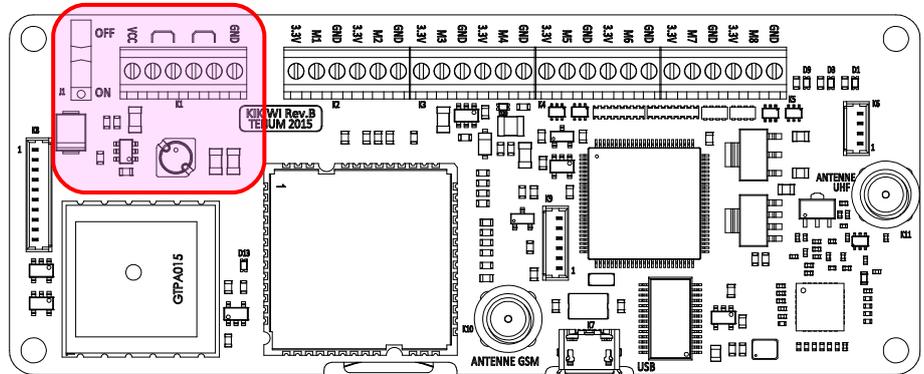
Station

Année & Mois
de fabrication

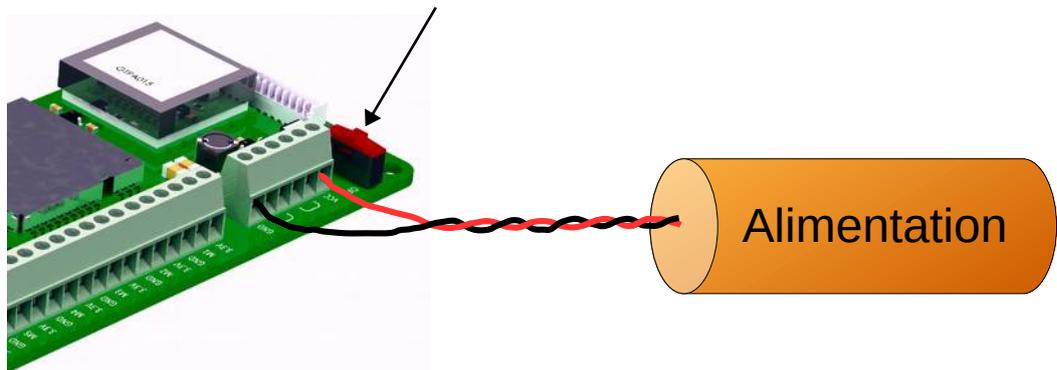
Numéro
unique



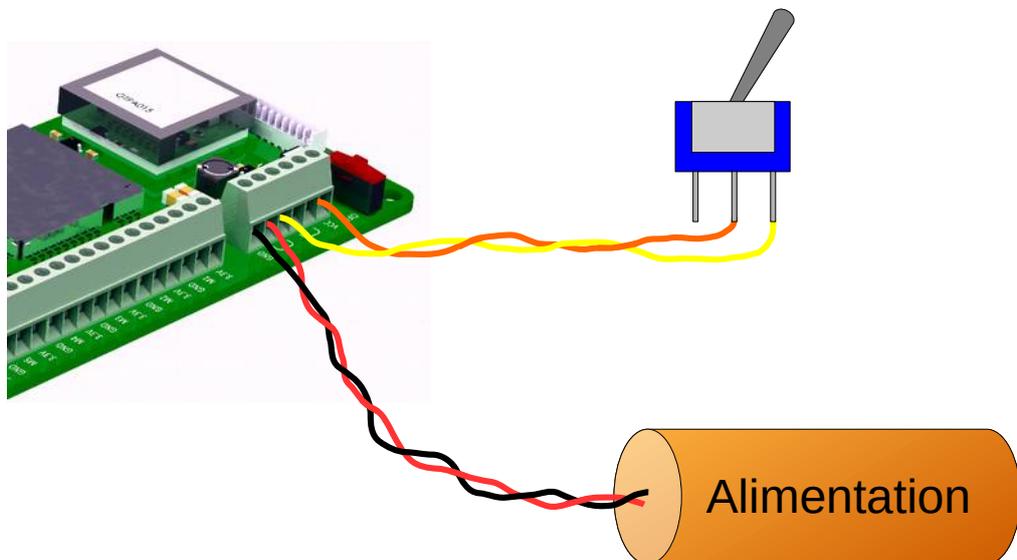
La carte Kikiwi doit être alimentée par une source de tension comprise en 6 et 20V.



Exemple de branchement direct en utilisant l'interrupteur de la carte :



J'installe le Kikiwi dans une nacelle de ballon et je souhaite installer un interrupteur ON/OFF supplémentaire sur la paroi externe :





Des mesures de courant consommé donnent des résultats qui me permettront de choisir le type d'alimentation en fonction de la durée de la mission.

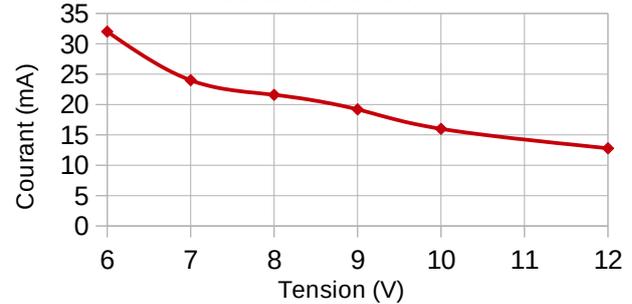
Pour ces résultats, la tension d'alimentation à évoluée de 6 à 12 volts

Consommation au repos (Mode Passif)

Hors consommation capteurs

Composants du Kikiwi	Etat
Transceiver	Veille
GPS	Actif
GSM	Hors tension
Micro SD	Hors tension
Micro contrôleur et reste des composants	Actif

Mode Passif Consommation

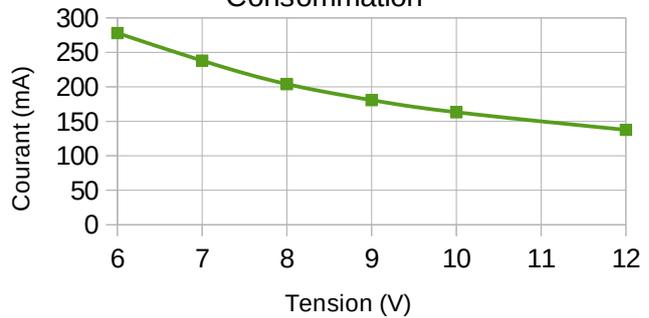


Consommation en émission (Mode Actif)

Transmission des informations par la radio

Composants du Kikiwi	Etat
Transceiver	Actif
GPS	Actif
GSM	Hors tension
Micro SD	Hors tension
Micro contrôleur et reste des composants	Actif

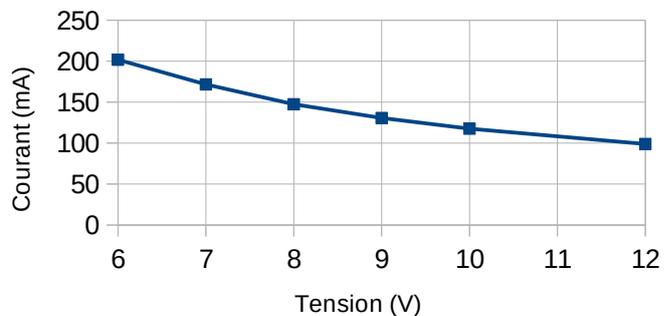
Mode actif Consommation



Consommation en mode Ballon (50 % du temps transceiver actif) :

Composants du Kikiwi	Etat
Transceiver	Actif
GPS	Actif
GSM	Hors tension
Micro SD	Hors tension
Micro contrôleur et reste des composants	Actif

Cycle de fonctionnement Ballon (0,5) Consommation





Mission Ballon expérimental

KIKIWI BOARD

La mission va durer au maximum 4h.

Le profil en temps de la mission est de ce type :

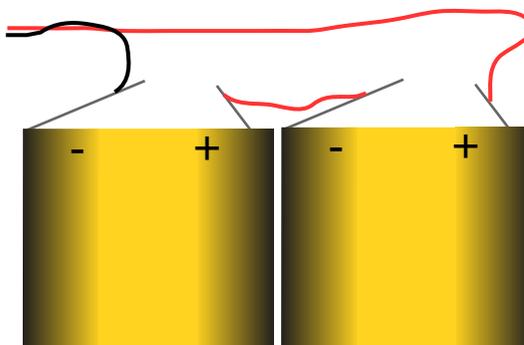


Les mesures en laboratoire et les 3 vols déjà effectués permettent de proposer cette solution :

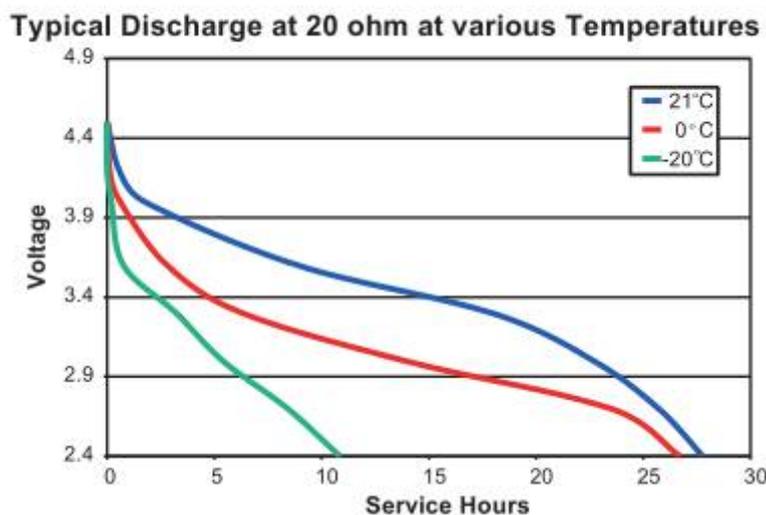
2 piles 4,5 V plate **Alcaline** montées en série :



Uniquement des piles **Alcalines** qui permettent un fonctionnement jusqu'à -20°C



Voici une caractéristique fournie par un fabricant de piles plates :



En faisant les calculs avec la consommation réelle, on voit que l'autonomie est bien supérieure à 4 h...



**KIKIWI
SYSTEM**



Alimentation
Choix des piles

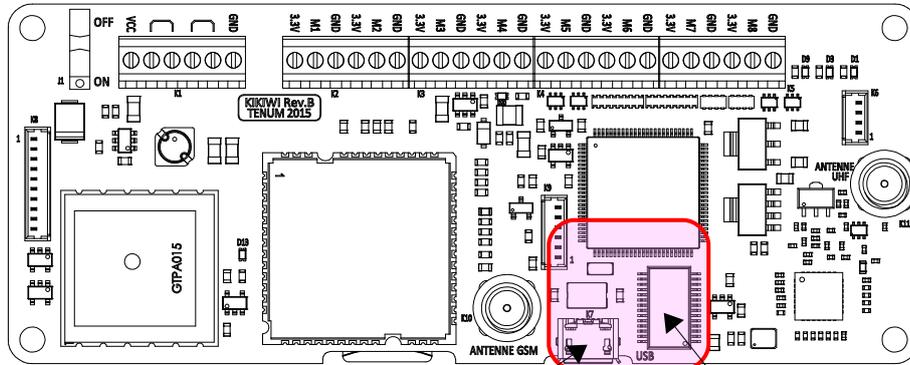
KIKIWI STATION



3 piles LR06 1,5V
ou
3 batteries 1,2V



La carte Kikiwi est équipée d'une prise micro-USB pour échanger des informations avec un ordinateur. Cette connexion sert principalement à configurer la carte.



Prise micro USB

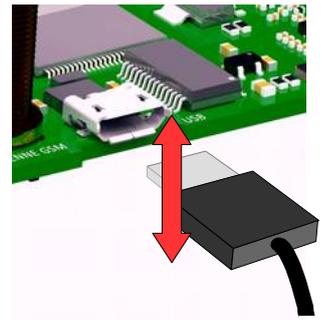
Composant FTDI Série / USB



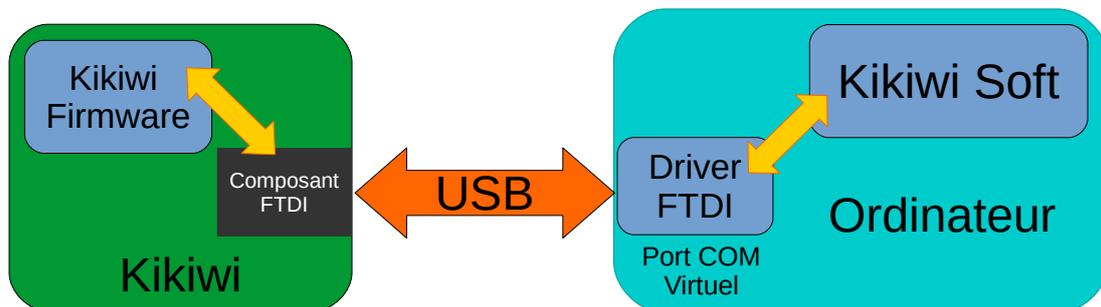
La carte doit être mise hors tension avant le branchement de la prise USB. Mettre sous tension une fois la carte reliée à l'ordinateur.



Attention aux efforts mécaniques qui pourraient s'exercer sur la prise branchée et casser le connecteur de la carte.



Entre la carte Kikiwi et l'ordinateur, les données vont suivre le protocole Série et le protocole USB. Le protocole Série est le plus lent, il impose donc sa vitesse à la liaison globale.



Protocole série
 Débit : 115200 Bits/s
 8 bits de données
 1 bit de Stop
 Pas de parité

Série	Débit 115200 bits/s
USB	USB 2.0



Avant de relier la carte Kikiwi à un ordinateur, il convient de s'assurer que le driver FTDI soit installé.



Cette opération doit se faire avant de brancher pour la première fois la carte Kikiwi au PC par le port USB et avant de démarrer le programme Kikiwi Soft.



Windows

KIKIWI BOARD

Nous allons installer un driver qui transforme le port USB en port série virtuel.

Il faut pour cela exécuter en tant qu'administrateur, le fichier Driver FTDI :

CDM v2.12.06 WHQL Certified.exe

Nom ^	Modifié le	Type	Taille
 CDM v2.12.06 WHQL Certified.exe		Application	2 047 Ko

Ouvrir
Exécuter en tant qu'administrateur



Avant de relier la station Kikiwi à un ordinateur par **USB**, il convient de s'assurer que le driver Silicon Labs soit installé.



Cette opération doit se faire avant de brancher pour la première fois la station Kikiwi au PC par le port USB et avant de démarrer le programme Kikiwi Soft.



Windows

KIKIWI STATION

KIKIWI KEY STATION

Je vais installer un driver qui transforme le port USB en port série virtuel.

Il faut pour cela télécharger l'archive contenant les fichiers d'installation du driver CP210x :

CP210x_windows_Drivers.zip

Ensuite, le dé-zipper dans un dossier :

Nom	Modifié le	Type	Taille
x64	04/02/2016 12:42	Dossier de fichiers	
x86	04/02/2016 12:42	Dossier de fichiers	
CP210xVCPInstaller_x64.exe	20/11/2015 07:58	Application	1 031 Ko
CP210xVCPInstaller_x86.exe	20/11/2015 07:58	Application	909 Ko
dpinst.xml	20/11/2015 07:55	Document XML	12 Ko
SLAB_License_Agreement_VCP_Windows.txt	20/11/2015 07:55	Fichier TXT	9 Ko
slabvcp.cat	25/11/2015 16:03	Catalogue de sécurité	11 Ko
slabvcp.inf	25/11/2015 15:56	Informations de con...	12 Ko

Je lance le programme d'installation (ici x86 = 32bits) en mode *Administrateur* :

Nom	Modifié le	Type	Taille
x64	04/02/2016 12:42	Dossier de fichiers	
x86	04/02/2016 12:42	Dossier de fichiers	
CP210xVCPInstaller_x64.exe	20/11/2015 07:58	Application	1 031 Ko
CP210xVCPInstaller_x86.exe	20/11/2015 07:58	Application	909 Ko
dpinst.xml	20/11/2015 07:55	Document XML	12 Ko
SLAB_License_Ag...	20/11/2015 07:55	Fichier TXT	9 Ko
slabvcp.cat	25/11/2015 16:03	Catalogue de sécurité	11 Ko
slabvcp.inf	25/11/2015 15:56	Informations de con...	12 Ko

Ouvrir

- Exécuter en tant qu'administrateur
- Open with Geany
- Résoudre les problèmes de compatibilité
- Edit with Notepad++
- Analyser avec ESET NOD32 Antivirus
- Options avancées
- Partager avec

Si mon ordinateur est un 64 bits, le programme me l'indiquera et dans ce cas, je lancerai l'autre fichier exécutable : *CP210xVCPInstaller_x64.exe* toujours en tant qu'administrateur



Avant de relier la station Kikiwi à un ordinateur par **Bluetooth**, il convient de s'assurer que votre ordinateur soit équipé du Bluetooth, ou alors vous procurer un dongle USB / Bluetooth.



Cette opération doit se faire en mettant la station Kikiwi sous tension soit avec ses piles ou en la reliant au PC par l'USB (qui servira uniquement d'alimentation électrique). Ne pas démarrer le programme Kikiwi Soft.

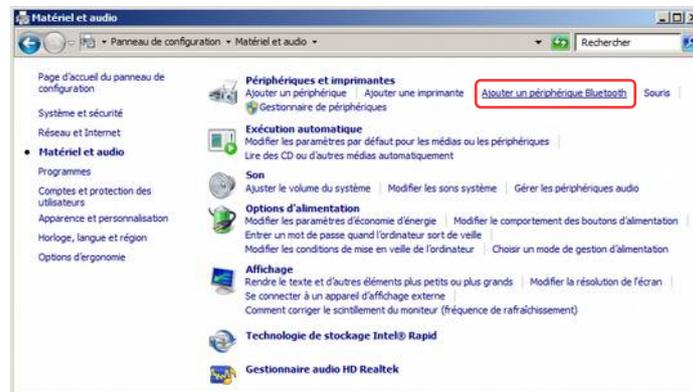


Windows 7

KIKIWI STATION

Je vais ajouter la Station Kikiwi comme périphérique Bluetooth.

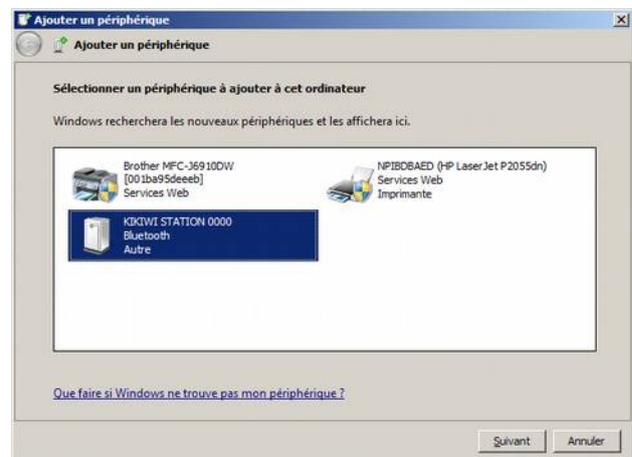
Dans « panneau de configuration / Matériel et audio », je clique sur Ajouter un périphérique Bluetooth :

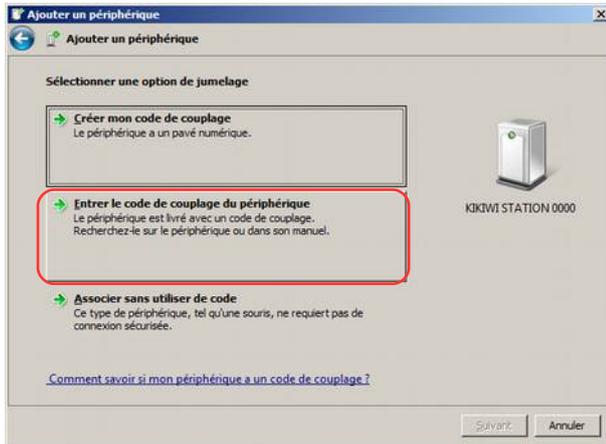


Le système recherche les Bluetooth à portée radio, c'est à dire dans un environnement d'environ 20m.



La station n°0000 a été repérée Il faut la sélectionner (double clic), pour continuer...





Je choisis : « Entrer le code de couplage du périphérique »

Le code à entrer est « 1234 »



Et voilà le Bluetooth de la station appairée avec le Bluetooth de l'ordinateur à travers un port COM virtuel (Virtual Com Port ou VCP)





Le code à entrer est « 1234 »



Windows 8 et 10

J'active le bouton Bluetooth et je choisis :
« Ajouter un appareil Bluetooth ou un autre appareil »



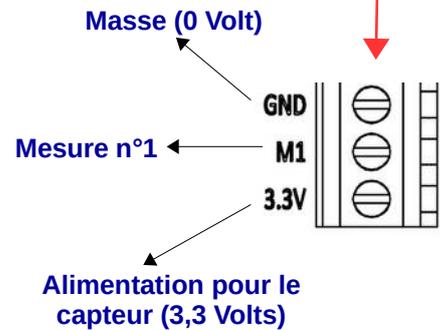
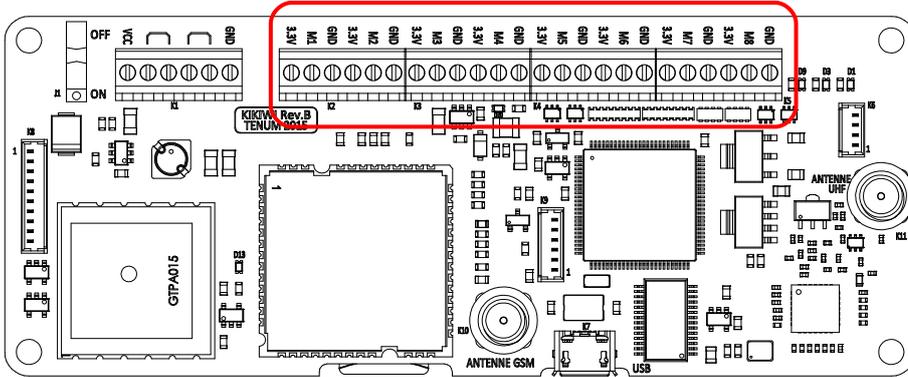
Et voilà le Bluetooth de la station appairée avec le Bluetooth de l'ordinateur à travers un port COM virtuel (Virtual Com Port ou VCP)



La tension issue d'un capteur est numérisée et traitée par le Kikiwi. Elle doit être comprise entre 0 et 3V.

Le Kikiwi peut recevoir jusqu'à 8 capteurs analogiques qui sont branchés à des borniers.

La carte est équipée d'un convertisseur de tension analogique / numérique



Pour brancher les fils électriques, utiliser un tournevis plat 2x75 :



Alimentation du capteur :

Je peux utiliser la tension de 3,3V fournie par la carte Kikiwi pour alimenter mon capteur et son électronique.



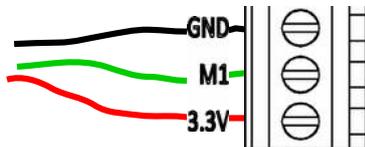
Le courant consommé ne doit pas dépasser 20mA par capteur connecté au Kikiwi.

Fils électriques :

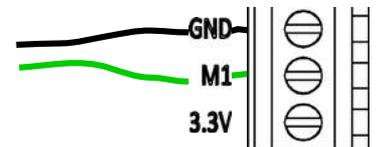
J'utilise des fils électriques de jauge comprise en 24 et 28

Jauge	24	26	28	Unité
Ø	0,5	0,4	0,3	mm
Section	0,2	0,13	0,08	mm ²

J'utilise l'alimentation

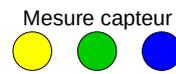
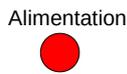


Je n'utilise pas l'alimentation

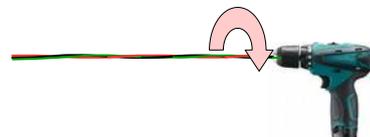


Plus facile pour l'installation des capteurs et les dépannages :

Je choisis la couleur des fils selon leur fonction :



Je torsade les fils des capteurs avec une visseuse électrique :





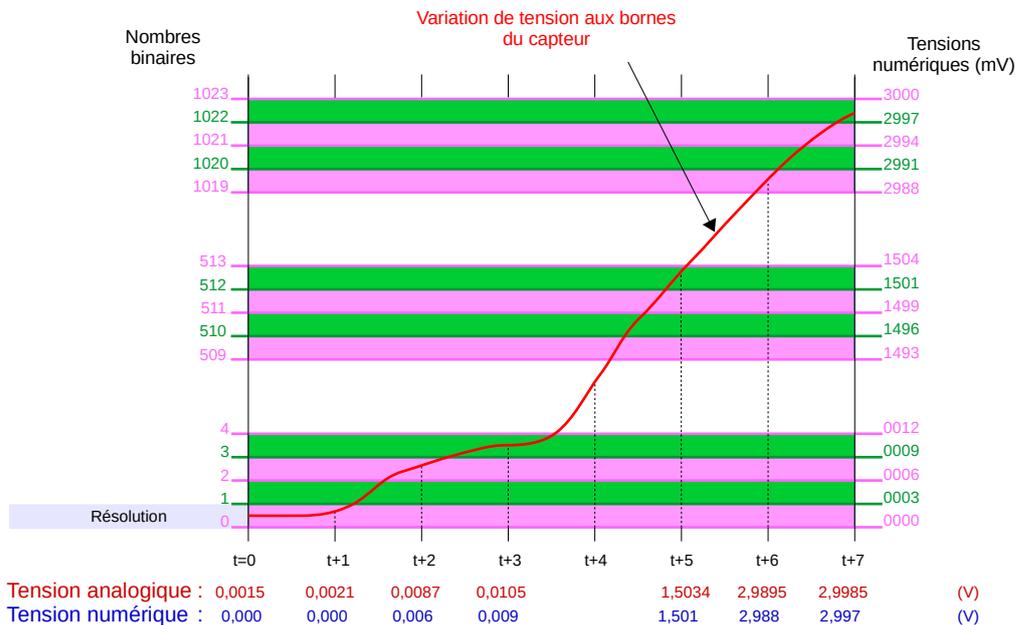
La tension de sortie d'un capteur est convertie en nombre numérique codé sur 10 bits, c'est à dire en nombre compris entre 0 et 1023 ($2^{10} - 1$). La tension de référence pleine échelle est de 3,00 V.

Ensuite, le Kikiwi retransforme ce nombre en tension « numérique » et la transmet en format texte :

Tension Capteur	Nombre	KIKIWI				Affichage
		$\times \frac{3}{1023}$	Volts	Millivolts	Texte	
0	0		0,000	0	0000	0,000
0,002	0		0,000	0	0000	0,000
0,004	1		0,003	3	0003	0,003
1,458	497		1,457	1457	1457	1,457
3	1023		3,000	3000	3000	3,000



Résolution : C'est la plus petite variation de tension prise en compte par la numérisation. Pour le Kikiwi, la valeur est de 0,002932 V arrondie en millivolts à 3mV.

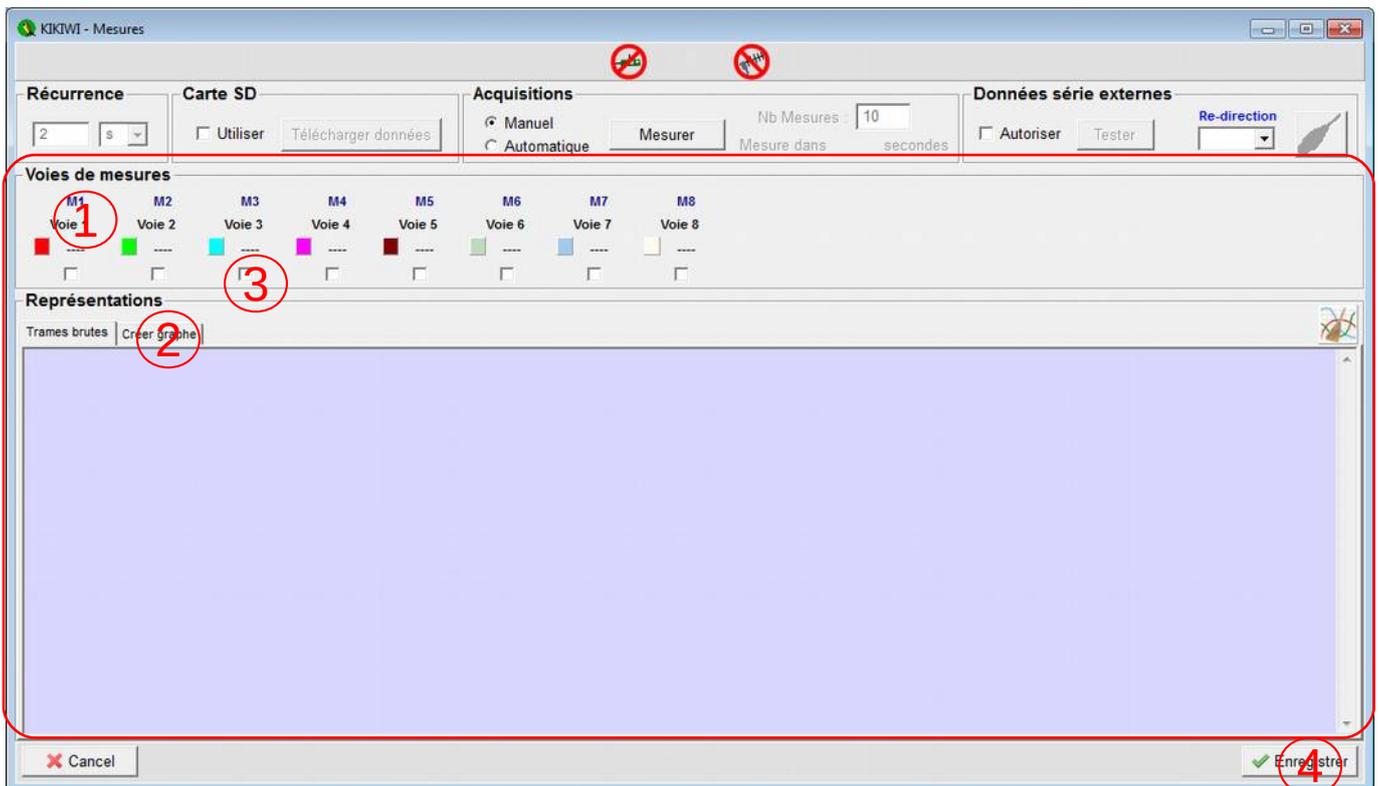




Je crée un nouveau projet (voir fiche **Projet**) et je clique sur le bouton **MESURES** de la Préparation Mission
ou
J'ouvre le projet existant et je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



Et je clique sur le bouton **MESURES**



- 1 Je donne un nom à la voie de mesure. J'ai le droit à 10 caractères maximum.
=> Je clique sur le texte **Voie 1** et je valide en appuyant sur la touche **Entrée** du clavier.
Je choisis la couleur de la courbe qui représentera les variations de tension de cette voie.
=> Je clique sur le carré de couleur de la voie.



La barre inférieure clignote pour me rappeler d'enregistrer mes choix (à la fin).

- 2 Je crée un nouveau graphique qui pourra afficher jusqu'à 4 voies.
=> Je clique sur l'onglet Créer graphique
- 3 Je choisis les voies que je veux voir ensemble sur mon graphique.
=> je coche les carrés blancs des voies

- 4 J'enregistre mes choix qui seront repris lors du déroulement de la mission.



Perdu ? Je positionne le pointeur de ma souris sur l'objet graphique qui m'intrigue et après 2 secondes, un texte explicatif apparaît.



Tester les capteurs avec une carte Kikiwi

Je branche mes capteurs sur la carte Kikiwi (hors tension) que je relie par USB à mon ordinateur.

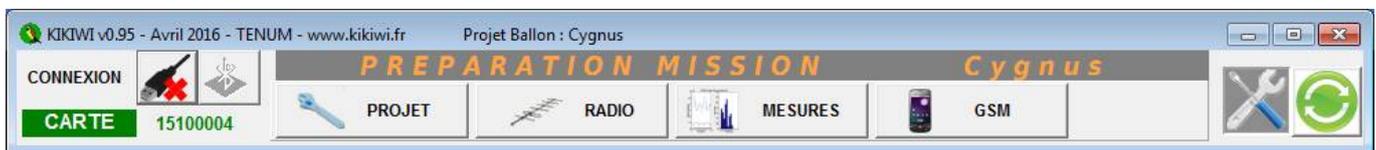
Je démarre le Kikiwi Soft, j'ouvre un projet existant et je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



Je mets le Kikiwi sous tension, j'attends environ **30s** (pour laisser Windows reconnaître la connexion) et je clique sur le bouton **Connexion USB** :

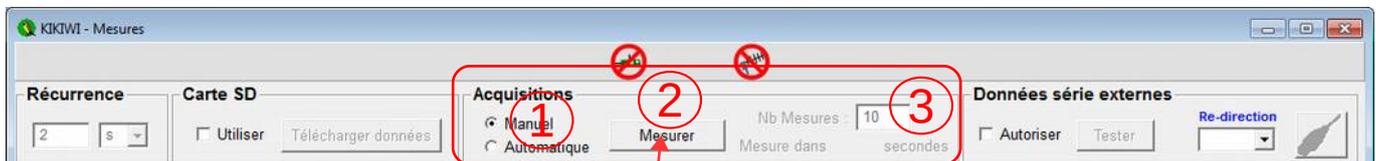


Le Kikiwi est détecté :



Le logiciel me demande si je veux intégrer (si ce n'est pas déjà fait) cette carte à mon projet. Je valide... Les paramètres de mon projet (fréquence radio, etc..) sont transmis automatiquement à la carte.

Je clique sur le bouton **MESURES** et la fenêtre apparaît de nouveau avec mes choix réalisés précédemment :



Dans la boîte Acquisition, je clique sur le bouton **Mesurer** pour réaliser une série de mesures sur les 8 voies. Les tensions sont affichées sous le nom des voies, dans l'onglet Trames brutes et sous la forme de courbes dans les onglets Graph.

- ① **Manuel** : les acquisitions se font lorsque je clique sur le bouton **Mesurer**.
Automatique : les acquisitions se font automatiquement suivant un cycle de 2s.
- ② Bouton pour réaliser une acquisition ou pour démarrer un cycle automatique. Le bouton **Mesurer** devient le bouton **Start**, pour démarrer le cycle.
- ③ Nombre de mesures à réaliser pendant le cycle.



Les données acquises de cette manière ne sont pas sauvegardées.

Faire des essais avec tous les équipements sous tension et en fonctionnement comme pour le vol !



Les données des capteurs analogiques, pendant la mission, sont reçues par la station Kikiwi et affichées sous la forme de courbes et de texte (Trames brutes).

J'ouvre mon projet et je connecte la station ou la clé :

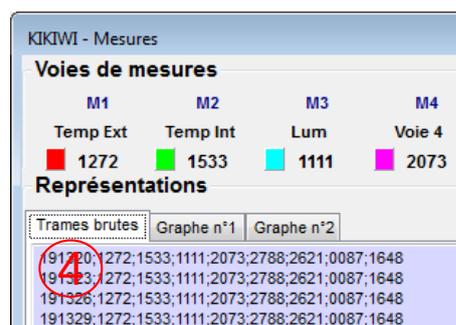


Je démarre l'enregistrement des données

Quand la carte Kikiwi fonctionne, les données sont reçues par la station et les courbes des capteurs sont affichées.

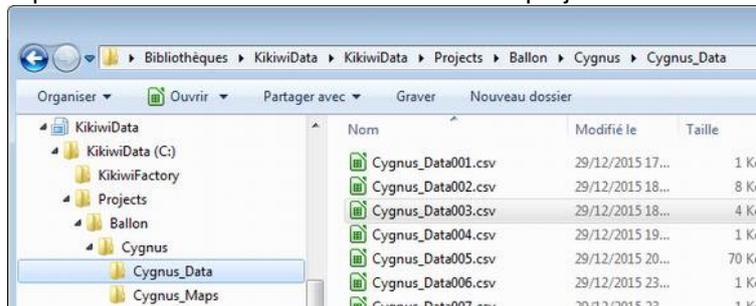


- 1 Les dernières tension des voies de mesure sont affichées millivolts et en chiffres.
- 2 Les graphiques des courbes sont visibles dans chaque onglet définis lors de la préparation.
- 3 Les points des courbes sont datés : l'abscisse est l'heure d'émission (GPS) et en ordonnée, la tension en volts.
- 4 L'onglet Trames brutes permet de voir les tensions des voies sous la forme de texte.





Les fichiers de données capteurs se trouvent dans arborescence du projet :



Les fichiers contiennent uniquement du texte et sont numérotés par ordre de création.



Ils sont créés au démarrage d'un enregistrement :



Ils sont fermés provisoirement au moment d'une pause.
Cela permet de les éditer pour les lire.
Un clic sur enregistrement ouvre de nouveau ces fichiers en écriture.



Ils sont fermés définitivement au moment d'un arrêt ou de la fermeture du logiciel.
Un clic sur enregistrement ouvre de nouveaux fichiers avec un numéro incrémenté.

Fichiers csv : ce sont les fichiers qui contiennent les tensions des voies de mesures séparées par des point-virgules.

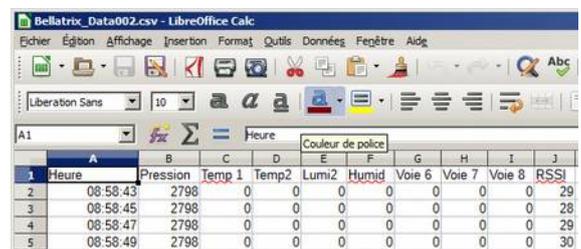
Voici le contenu d'un fichier .csv

```
Heure;Temp Ext;Temp Int;Lum;Voie 4;Voie 5;Temp blk;Voie 7;Voie 8;RSSI
18:54:14;1272;1533;1111;2076;2422;1422;0894;1862;033
18:54:17;1272;1533;1111;2076;2422;1422;0894;1862;033
18:54:20;1272;1533;1111;2076;2422;1422;0894;1862;032
```



Cygnus_Data002.csv

Lorsque l'on double clic sur l'icône du fichier, le logiciel tableur de votre système le charge automatiquement, ce qui est très pratique pour réaliser les première courbes pour l'exploitation des résultats et produire un compte-rendu.



Cygnus_DataGPS002.csv

Le logiciel crée également un fichier de données capteurs fusionnées avec les positions GPS.

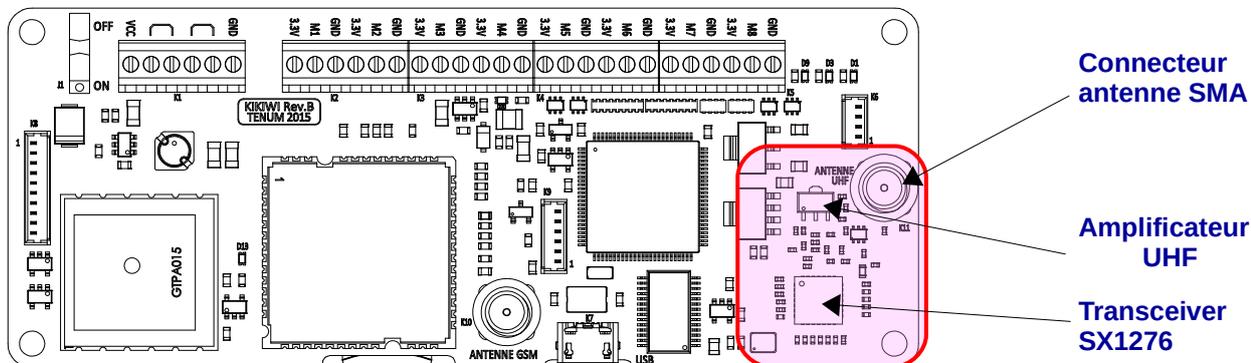
```
Heure;Temp Blanc;Temp Argen;Temp Noir;Voie 4;Voie 5;Voie 6;Voie 7;Voie8;RSSI;Date;Time;Latitude;Longitude;Altitude;Sat;RSSI
07:40:06;0003;0003;0003;0003;0006;0003;0003;029;070716;074007;4338.46011N;00125.51480E;00120;05;030
07:40:08;0003;0003;0003;0003;0006;0006;0003;0003;028;070716;074009;4338.45944N;00125.51570E;00121;05;029
07:40:10;0003;0003;0003;0003;0006;0006;0003;0003;030;070716;074011;4338.45900N;00125.51630E;00122;05;029
```



Le RSSI (Received Signal Strength Indication) est la puissance du signal reçue lors de la réception radio de la trame de données.
Elle est en dBm négatif, c'est à dire 33 => -33dBm



La carte Kikiwi est équipée d'un transceiver, un composant qui permet d'émettre et de recevoir des informations par radio.

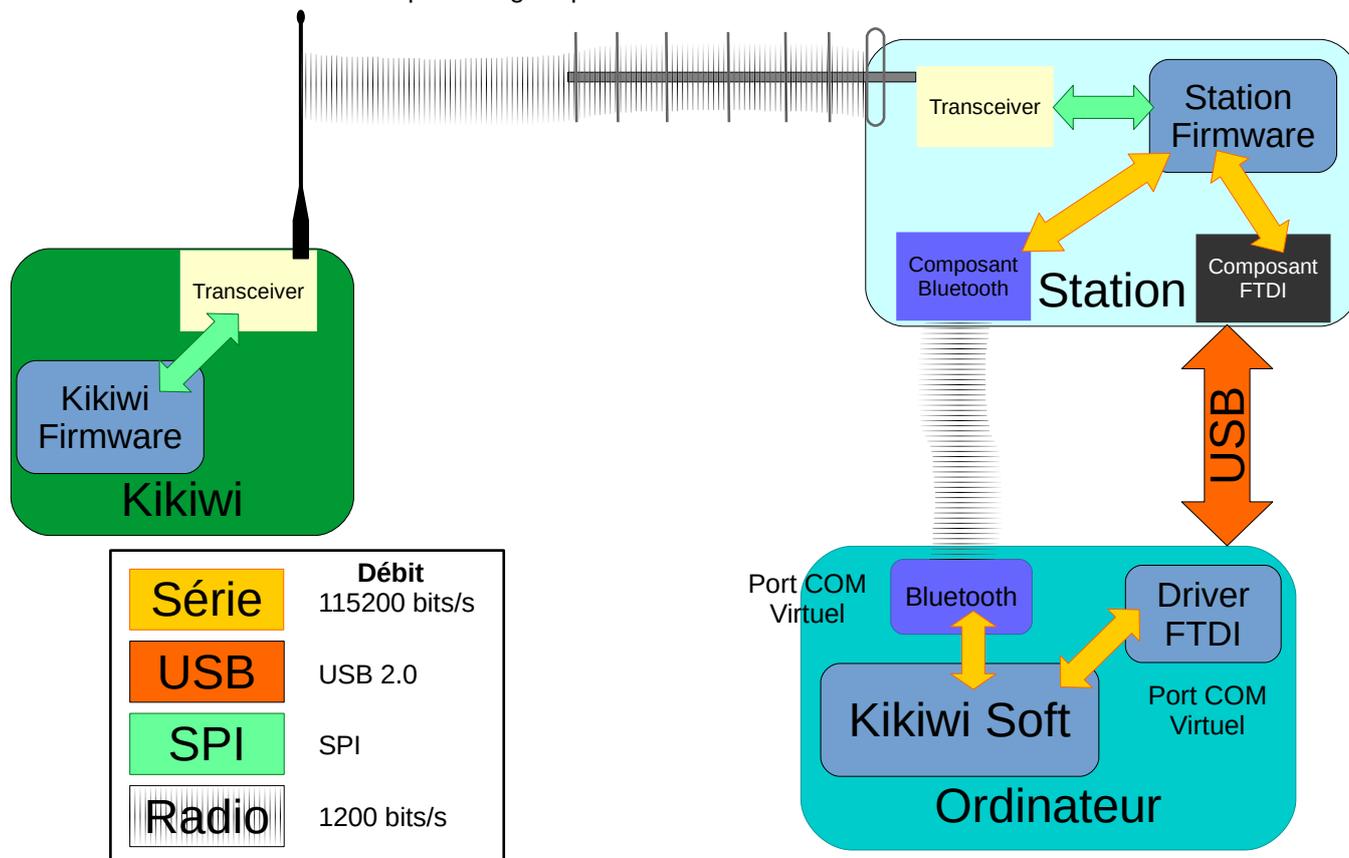


Le transceiver est configuré par le firmware pour permettre les caractéristiques suivantes :

Bande de 869,400 à 869,650 MHz
 Puissance d'émission maximale : 500mW
 Canalisation : 25KHz

Le firmware permet de configurer le transceiver en émetteur ou en récepteur.

Les données sont transmises en mode **Packet** de 50 octets à un débit de 1200 bits/s. Le protocole de transmission radio est automatiquement géré par les transceivers du Kikiwi et de la station.



Avant de mettre sous tension la carte Kikiwi, je dois brancher l'antenne d'émission en la vissant pour éviter un stress électrique du transceiver.



La programmation usine du système Kikiwi est conforme à la réglementation publiée par L'agence des fréquences en 2014 pour la gamme de fréquences pour **équipements non spécifiques**. L'agence suivant elle-même une directive européenne.

Ces équipements sont définis par l'Agence des fréquences comme permettant différents types d'applications sans fil, notamment de télécommande et télécontrôle, télémessure, transmission d'alarmes, de données, et éventuellement de voix et de vidéo.

Le service Fréquences du CNES a fait un courrier à l'Agence Nationale des Fréquences indiquant son intention d'utiliser cette bande de fréquences pour des applications éducatives jeunesse non permanentes.

Site de l'Agence Nationale des Fréquences

Document : Annexe 7 version 2014 page 3

<http://www.anfr.fr/fr/planification-international/tnrnf/textes-juridiques.html>

Télémessure Ballon

La gamme de fréquences 869,400 MHz à 869,650 MHz avec une canalisation de 25 KHz et une puissance d'émission maxi de 500 mW, permet théoriquement d'utiliser 11 fréquences différentes :

869,400	869,425	869,450	869,475	869,500	869,525	869,550	869,575	869,600	869,625	869,650
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

Trois fréquences différentes sont proposées. Elles sont réparties équitablement dans la bande de fréquences en évitant les extrêmes pour écarter le risque d'être perturbé par l'activité sur les autres bandes.

869,450 MHz 869,525 MHz 869,600 MHz

Débits (Bits/s)	F(0)	F(centrale)	F(1)	Excursion (Hz)
1200	869,448474	869,450000	869,451526	1526
	869,523474	869,525000	869,526526	
	869,598474	869,600000	869,601526	



Je crée un nouveau projet (voir fiche **Projet**)

ou

J'ouvre un projet existant, je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



et je clique sur le bouton **RADIO** :



- 1 Je choisis la fréquence que je vais utiliser pour mon projet
- 2 et je valide. L'information de fréquence est stockée dans le fichier de configuration *Cygnus.radio*

```
[RADIO]
VALUE=869.575
POWER=14
[LIST]
869.450
869.525
869.600
```





Configurer la fréquence radio d'une carte Kikiwi

Je branche ma carte Kikiwi (hors tension) à mon ordinateur par la prise USB.

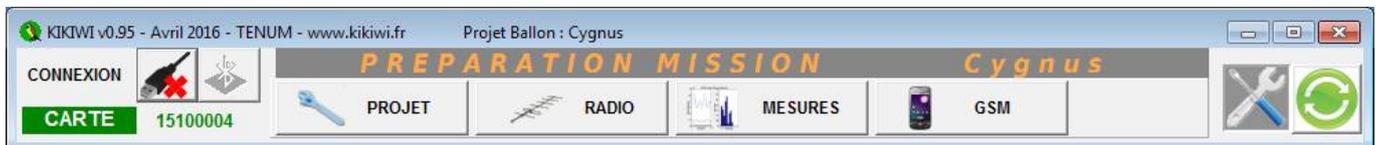
Je démarre le Kikiwi Soft, j'ouvre un projet existant et je clique sur la boîte à outils pour **passer en mode préparation** :



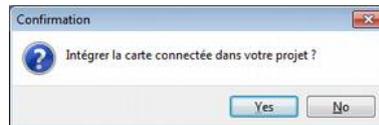
Je mets le Kikiwi sous tension, j'attends environ **30s** (pour laisser Windows reconnaître la connexion) et je clique sur le bouton **Connexion USB** :



Le Kikiwi est détecté :



Le logiciel me demande si je veux intégrer (si ce n'est pas déjà fait) cette carte à mon projet :



Je valide...

Les paramètres (comprenant la fréquence radio) sont alors transmis automatiquement à la carte :

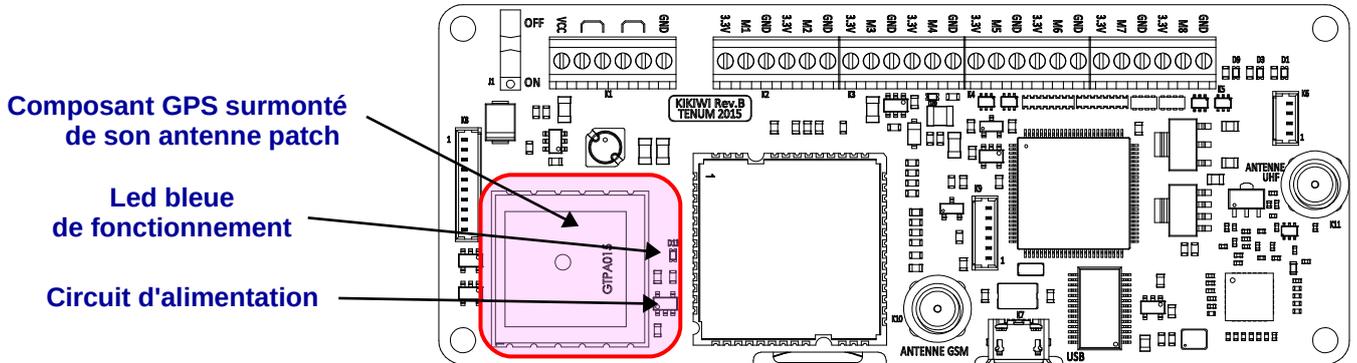


Je peux toujours changer cette fréquence, elle sera communiquée immédiatement à la carte et sera enregistrée dans mon projet.

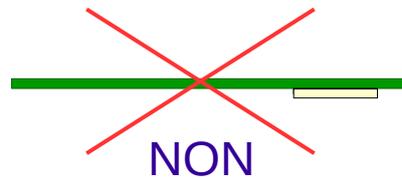
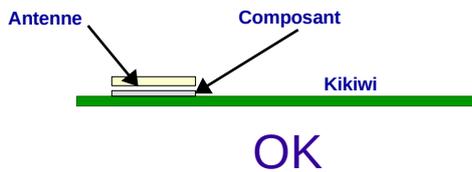
Au moment de réaliser la mission, quand je connecterai la station Kikiwi à mon ordinateur, cette fréquence lui sera également transmise automatiquement, ainsi je suis sûr de recevoir les données émises par le Kikiwi à la bonne fréquence radio.



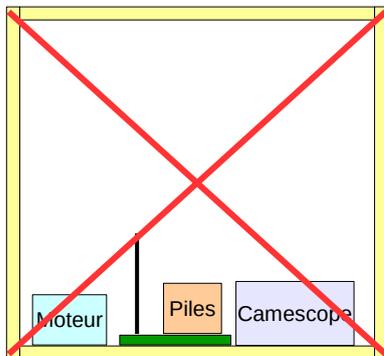
La carte Kikiwi est équipée d'un GPS qui permet obtenir des informations de datation et de localisation.



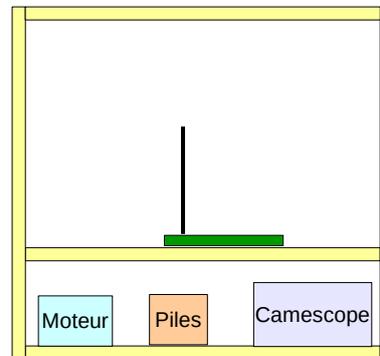
L'antenne patch de réception radio des informations des satellites GPS est solidaire du composant GPS. Sa position optimale est l'horizontale, mais elle fonctionne également très bien en position verticale. Par contre, il est recommandé de ne pas la placer face contre sol.



Le GPS est alimenté en permanence pendant le fonctionnement du Kikiwi.



Le fonctionnement des appareils électroniques secondaires peut nuire à la réception GPS et à l'émission radio du Kikiwi.



Nous vous recommandons d'installer le Kikiwi sans autres appareils autour ni au dessus de ses antenne et de faire des essais avec tous les appareils en fonctionnement avant le lâcher.

Faire des essais avec tous les équipements sous tension et en fonctionnement comme pour le vol !

Le firmware du Kikiwi reçoit et traite la date, l'heure, la latitude, la longitude, l'altitude et le nombre de satellites qu'il rassemble dans une trame dite de Localisation.



Pour obtenir des résultats les plus précis en temps et en localisation, il faut le faire fonctionner à l'extérieur pendant au moins 15 minutes. C'est le temps nécessaire pour que le GPS obtienne les almanachs, paramètres satellites améliorant la précision.

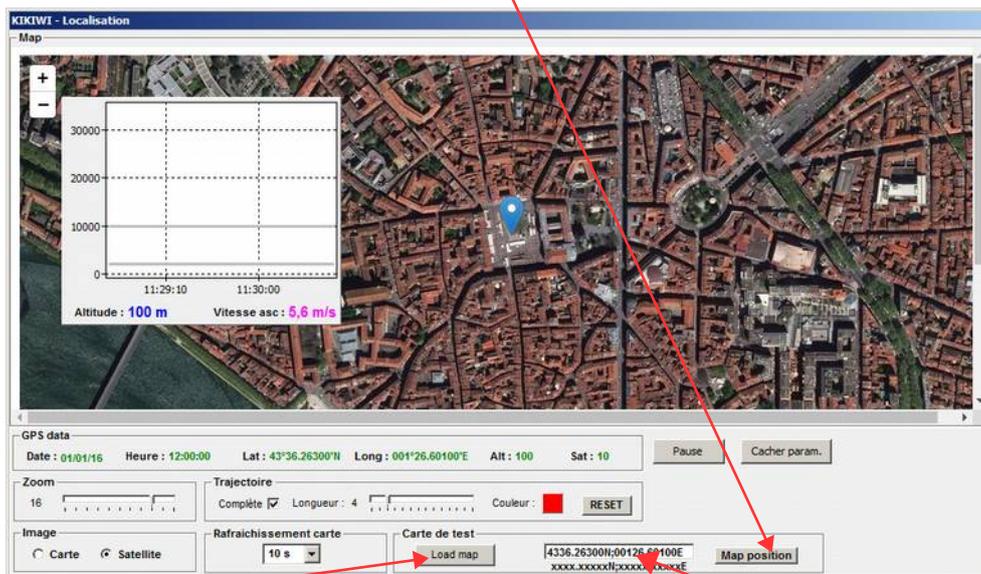


Les données GPS, pendant la mission, sont reçues par la station Kikiwi et affichées sous la forme de courbes et de graphique sur une carte libre **OpenStreetMap**.

Pour cela, il faut relier l'ordinateur qui héberge le Kikiwi Soft à internet.

La préparation de la mission permet de valider cette liaison internet avec le Kikiwi Soft.

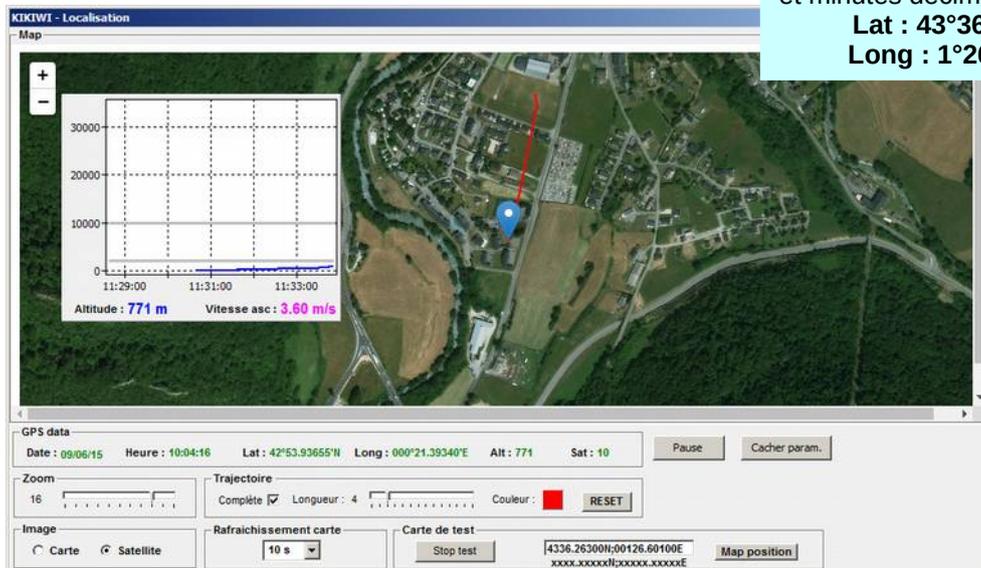
J'ouvre mon projet et je clique sur le bouton **Map position**. La carte arrive au bout de quelques secondes :



Le bouton **Load map** permet d'avoir une simulation de trajectoire :

La localisation est en degrés et minutes décimales. Ici :

Lat : 43°36,263N
Long : 1°26,601E



Dans les établissements scolaires, cette validation doit être faite le plus tôt possible pour parer à tout problème de configuration venant des proxy et autres pare-feu qui bloquent souvent les accès à un ordinateur et un logiciel externe au parc existant.



La création d'un point d'accès internet avec un smartphone est parfois la seule solution pour accéder à Internet librement. Reste à avoir un forfait bon marché...



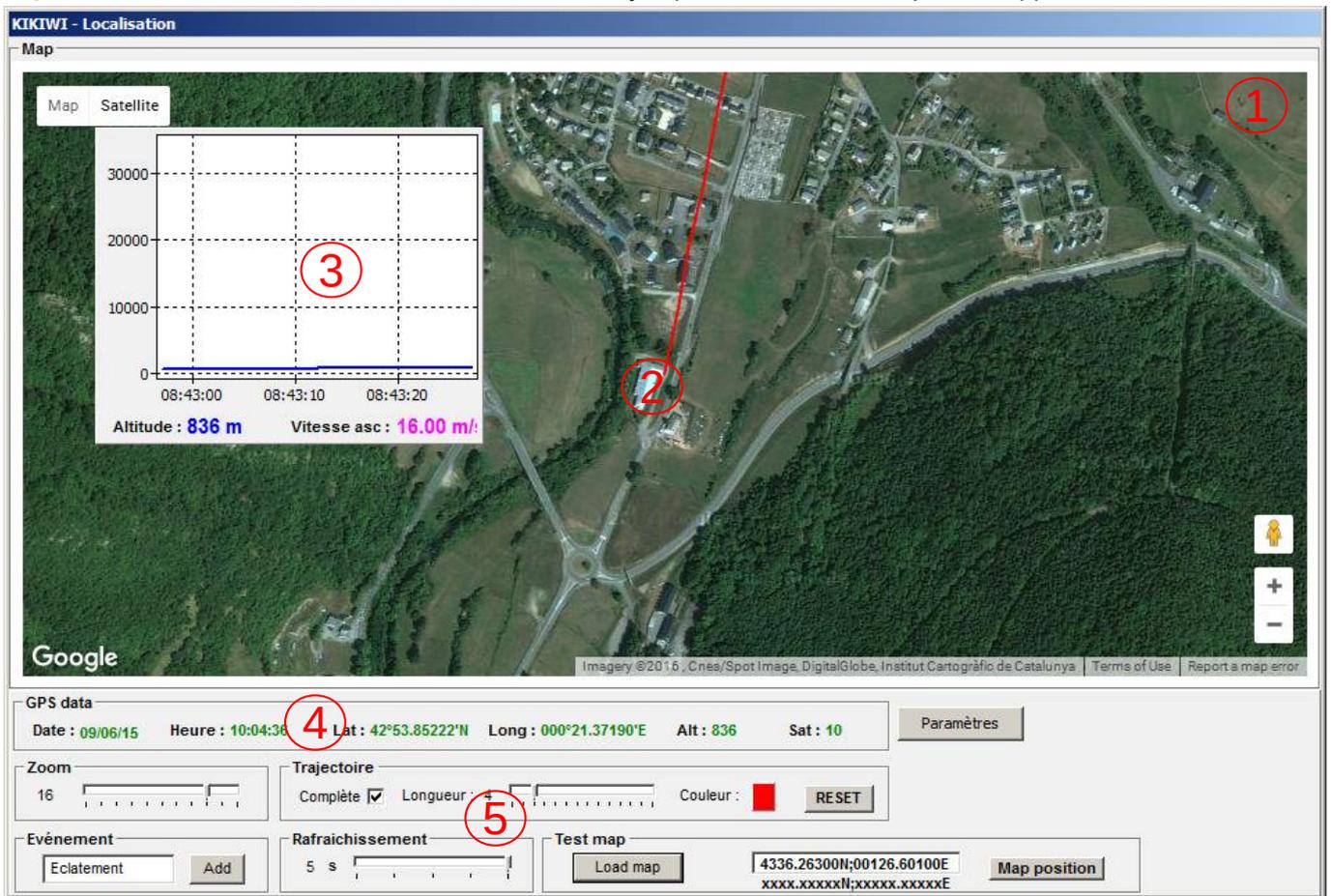
Les données GPS, pendant la mission, sont reçues par la station Kikiwi et affichées sous la forme de courbes et de graphique sur une carte Google Maps.

J'ouvre mon projet et je connecte la station ou la clé-station :



Je démarre l'enregistrement des données

Quand la carte kikiwi fonctionne, les données sont reçue par la station et la trajectoire apparaît sur la carte :

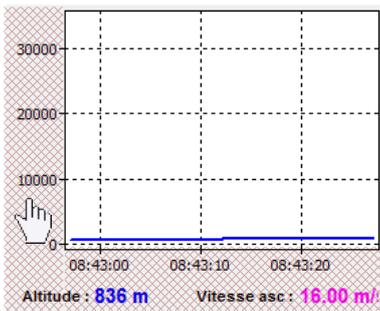


- ① Carte *Google Maps* : Elle est chargée par Internet et rafraîchie par défaut toutes les 5 s.
- ② Trajectoire de la carte Kikiwi : Trace qui relie les positions du Kikiwi par ordre de réception
- ③ Altitude de la carte Kikiwi : courbe de variation de l'altitude datée. Elle peut être déplacée et agrandi à la souris.
- ④ Donnée de localisation : en vert, les données de localisation reçues du Kikiwi. La latitude et la longitude sont données en degrés, minutes et décimales de minutes.
- ⑤ Paramètres : permettent de régler le confort de lecture de la carte et de la trajectoire.

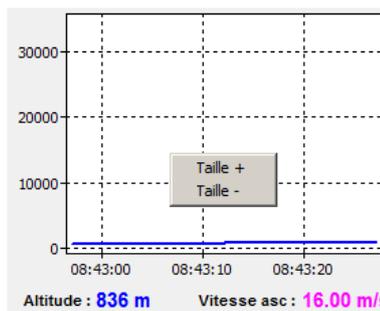


L'altitude de la carte Kikiwi est affichée en direct sous la forme de courbe dans une fenêtre mobile.

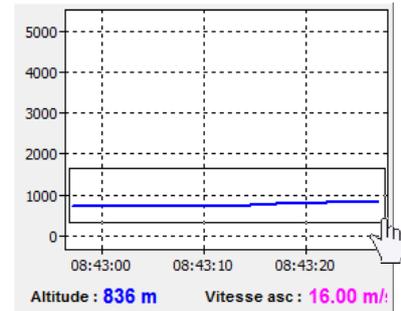
Je peux déplacer cette courbe à la souris, sur le fond de carte en cliquant dans la zone hachurée :



Je change la taille de la fenêtre en cliquant sur le bouton droit de la souris et en choisissant le taille :



Je zoome en cliquant haut à gauche et tirant bas à droite. Je de-zoome en faisant l'inverse :



Dans la fenêtre Kikiwi Localisation plusieurs paramètres sont à ma disposition :

GPS data
Date : / / Heure : : : Lat : x Long : x Alt : Sat : Paramètres

Zoom 16 (1)

Trajectoire
Complète Longueur : 4 (2) Couleur : (3) RESET

Événement
Eclatement (4) Add

Rafraîchissement 5 s (5)

Test map
Load map 4336.26300N 0126.60100E (6) Map position
xxxx.xxxxxN;xxxx.xxxxxE

- 1 Le zoom de la carte qui est construite avec les données reçues.
- 2 Aspect de la trajectoire : complète ou partielle : seul les n derniers points sont affichés (n à choisir avec la glissière (défaut : 4)).
- 3 Couleur et remise à zéro de la trajectoire.
- 4 Positionnement de balises sur la trajectoire pour marquer les événements
- 5 Taux de rafraîchissement de la trajectoire.
- 6 Test de l'affichage des cartes. Une position éditable en latitude et longitude : un clic sur le bouton **Map position** permet d'afficher la vue du lieu de début de mission par exemple. La latitude et la longitude sont données en degrés, minutes et décimales de minutes.

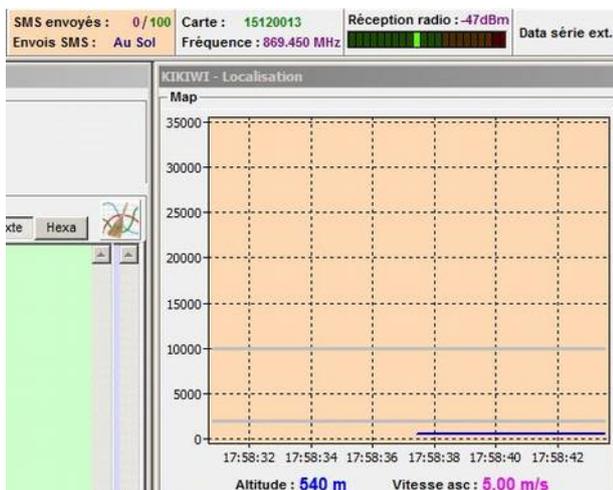


Un clic sur le bouton **Paramètres** cachera ces paramètres graphiques pendant la mission et permettra d'avoir une carte plus grande.

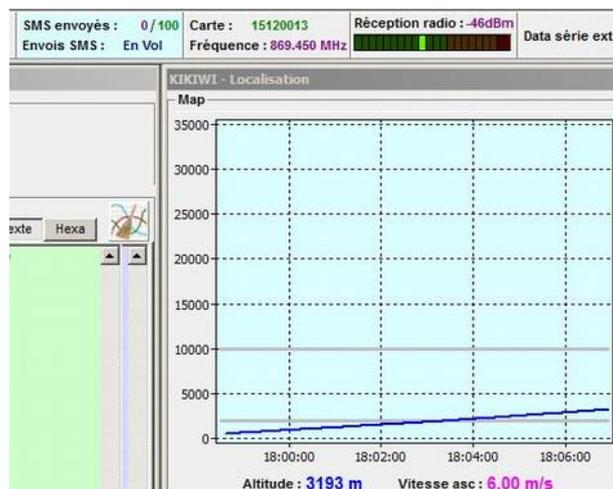


La fonction AltiSMS permet d'envoyer les premiers SMS à la fin du vol du ballon.

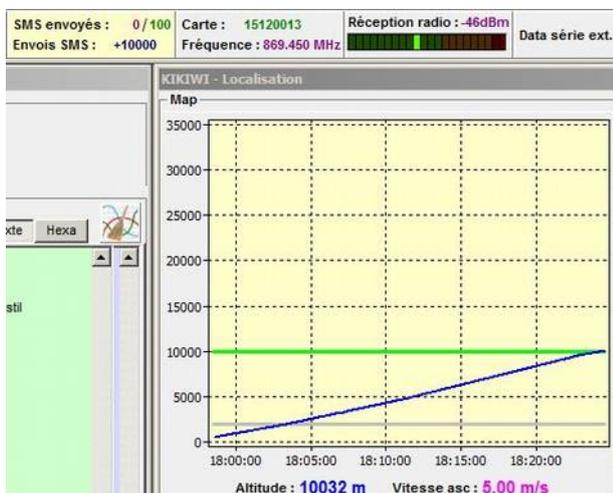
Pour cela, trois étapes du vols doivent être franchies. Voici des étapes réalisées par un simulateur GPS :



Situation au sol avant le vol



Situation « En vol » affichée après la mesure de vitesse ascensionnelle supérieure à 4m/s, 10 fois consécutivement.



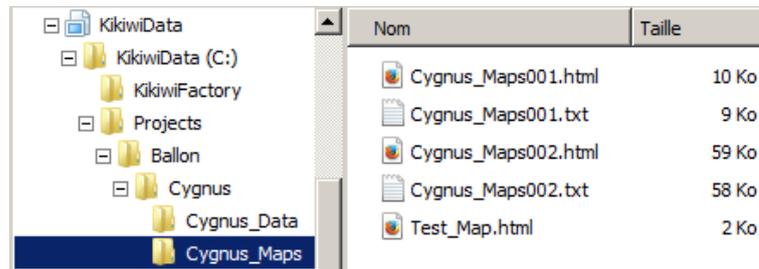
Conditions pour l'étape « +10000 » : Être en Vol et 5 fois consécutives la vitesse ascensionnelle est supérieure à 4m/s et l'altitude supérieure à +10000 mètres



Conditions pour l'étape « Envoi SMS » : Avoir passé l'étape 2 et 5 fois consécutives la vitesse ascensionnelle est inférieure à -4m/s et l'altitude inférieure à +2000 mètres



Les données de localisation GPS se trouvent dans l'arborescence du projet :



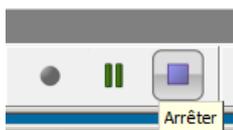
Les fichiers contiennent uniquement du texte et sont numérotés par ordre de création.



Ils sont créés au démarrage d'un enregistrement :



Ils sont fermés provisoirement au moment d'une pause.
Cela permet de les éditer pour les lire.
Un clic sur enregistrement ouvre de nouveau ces fichiers en écriture.



Ils sont fermés définitivement au moment d'un arrêt ou de la fermeture du logiciel.
Un clic sur enregistrement ouvre de nouveau fichiers avec un numéro incrémenté.

Fichiers html : ce sont les fichiers utilisés pour l'affichage de la Google Maps . Ils peuvent être ouverts dans n'importe quel navigateur internet.

Fichiers txt : ce sont les fichiers qui contiennent les données brutes de localisation telles qu'elles sont reçues du Kikiwi.

```
Date;Time;Latitude;Longitude;Altitude;Sat;RSSI  
070116;120001;4338.40133N;00125.56770E;00129;07;053  
070116;120003;4338.40133N;00125.56790E;00128;07;054  
070116;120005;4338.40122N;00125.56810E;00127;07;054
```

La localisation est en degrés
et minutes décimales.

La première ligne :

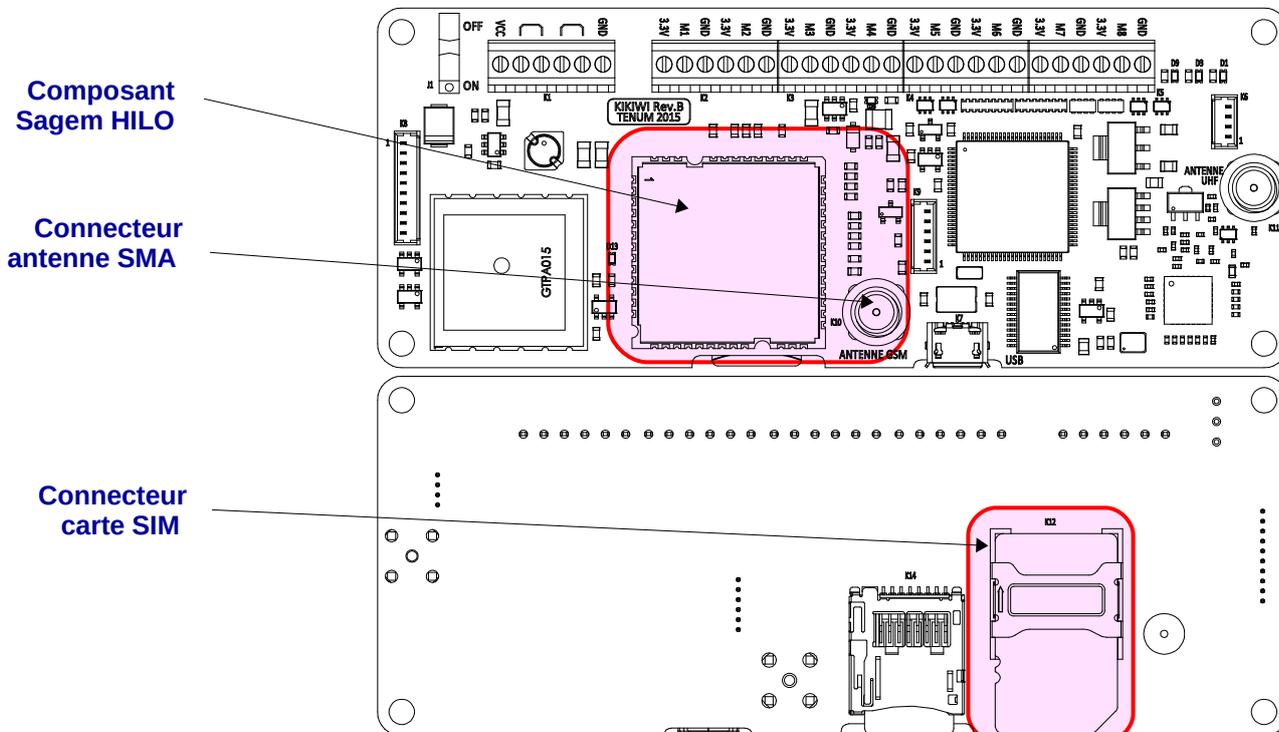
Lat : 43°38,40133N

Long : 1°25,5677E



La carte Kikiwi est équipée d'un composant téléphone GSM qui est câblé pour permettre l'envoi de SMS.

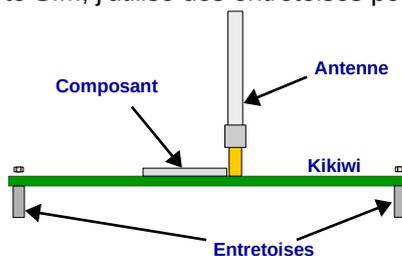
C'est le firmware du Kikiwi qui gère les commandes et le contenu des SMS envoyés.



La carte SIM doit être placée de manière à respecter le profil dessiné en blanc sur le circuit imprimé.



Pour ne pas abîmer le connecteur carte SIM, j'utilise des entretoises pour élever la carte.



L'alimentation du GSM est gérée par le firmware. Le composant n'est alimenté que lorsqu'il doit envoyer des SMS, il est ensuite mis hors tension jusqu'aux envois suivants.



Je n'oublie pas :

- de mettre en place l'antenne blanche du téléphone
- de mettre en place ma carte SIM dans son connecteur
- mon code PIN



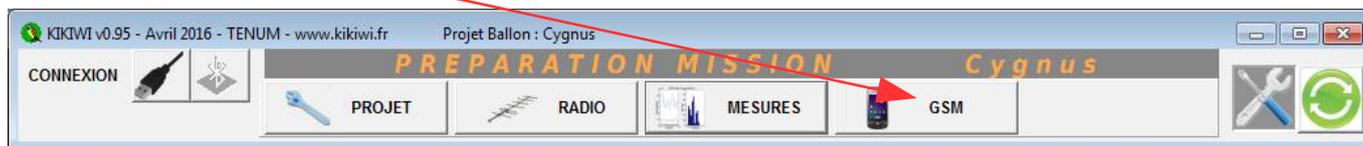
Je crée un nouveau projet (voir fiche **Projet**)

ou

J'ouvre un projet existant, je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



et je clique sur le bouton **GSM** :



Je prépare le GSM avec les paramètres de cette fenêtre :

Configuration du téléphone

Code PIN: [] SMS: []

Enter: [] Test: []

Mobiles à appeler :

Numéro	Identité
0611530031	Felix
33614740870	Aurore

Programmation des envois des SMS

ALTI-SMS actif

Envois sans condition à partir du [30/05/2019] à [19:01] T.U.

Période d'envoi des SMS : [00:05]

hh : mn

Nombre total d'envois : [100]

Cancel [] Fichier OK [] Enregistrer []

- ① Je rentre les numéros des destinataires des SMS dans le Répertoire téléphonique. 5 numéros au maximum sont entrés. Je clique sur le bouton 'Enregistrer' pour valider mes informations. Il est possible d'entrer des numéros d'appel à l'étranger (Si votre carte SIM le permet) en entrant le code du pays (2 chiffres sans le +) et la numérotation de l'abonné
- ② J'active l'ALTI-SMS pour recevoir le premier SMS pendant la descente de la nacelle, quand elle arrivera sous les 2000m d'altitude. (Voir la description précise ici).
- ③ J'entre la date et l'heure des envois sans condition, au cas où l'ALTI-SMS n'aurait pas fonctionné.
- ④ Période en heures et minutes entre deux séries d'envois de SMS et nombre total de séries.
- ⑤ J'enregistre les paramètres. Ils se retrouvent dans le fichier *.gsm* du projet.

```
[GSM]
[PHONES]
0611530031xx;Felix
33614740870x;Aurore
[CALLS]
Start=30/05/2019@19:01:00
Period=00:05:00
SMSNb=100
AltSMS=1
```



Configurer le GSM d'une carte Kikiwi

Je branche ma carte Kikiwi (hors tension) à mon ordinateur par la prise USB.

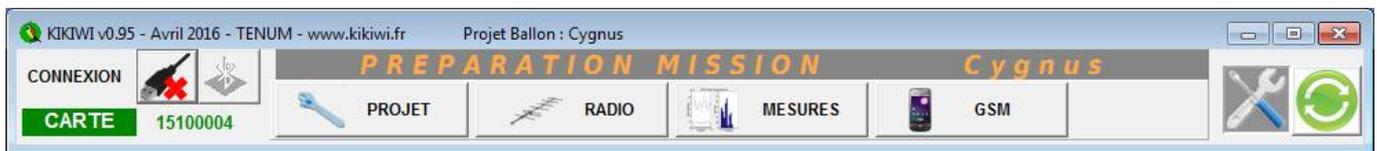
Je démarre le Kikiwi Soft, j'ouvre un projet existant et je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



Je mets le Kikiwi sous tension, j'attends environ 30s (pour laisser Windows reconnaître la connexion) et je clique sur le bouton **Connexion** :



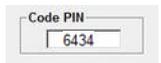
Le Kikiwi est détecté :



Le logiciel me demande si je veux intégrer (si ce n'est pas déjà fait) cette carte à mon projet. Je valide... Les paramètres de mon projet (fréquence radio, etc..) sont transmis automatiquement à la carte.



① J'entre le code PIN. La transmission à la carte Kikiwi se fera après l'appui sur la touche Entrée. Je code n'est gardé nulle part sur l'ordinateur, il est enregistré dans la carte après avoir cliqué sur « Enregistrer et Programmer ».



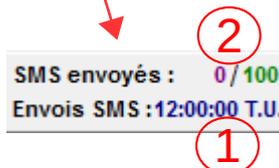
② Je teste ensuite l'envoi des SMS. Si le GPS est accroché, ça sera une localisation qui sera envoyée sinon une simple phrase.



Faire des essais avec tous les équipements sous tension et en fonctionnement comme pour le vol !



Pendant la mission, des informations sur l'activité du GSM sont transmises par la télémesure et affichée sur la barre de Contrôle Mission :

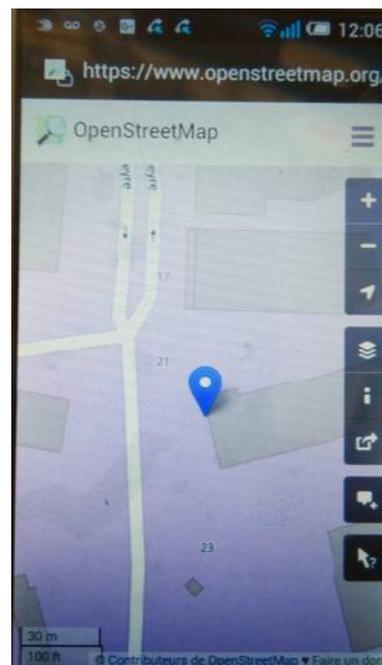
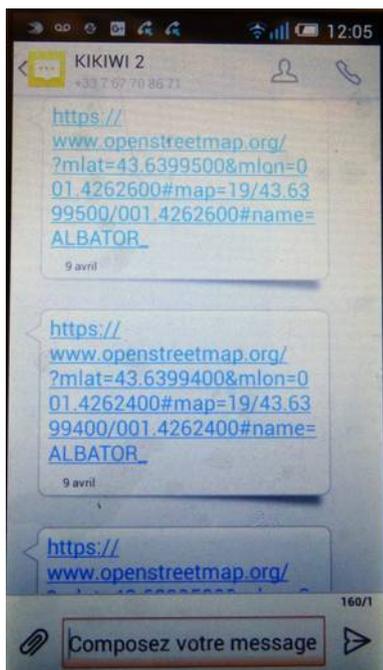


- 1 Prochain SMS indique un décompte jusqu'au premier envoi, puis ... pendant la veille du GSM et « En cours » pendant l'envoi des messages.
- 2 Pendant l'envoi des SMS, la télémesure est arrêtée. Le nombre de SMS envoyés / SMS prévus est incrémenté

Les téléphones dont le numéro d'appel a été utilisé pour le projet recevront des SMS de ce type :

https://www.openstreetmap.org/?mlat=43,6399500&mlon=001,4262600#map=19/43,6399500/001,4262600#name=Titan____

Le SMS est un lien vers le site **OpenStreetMap** qui affichera la position de la nacelle sur la carte.

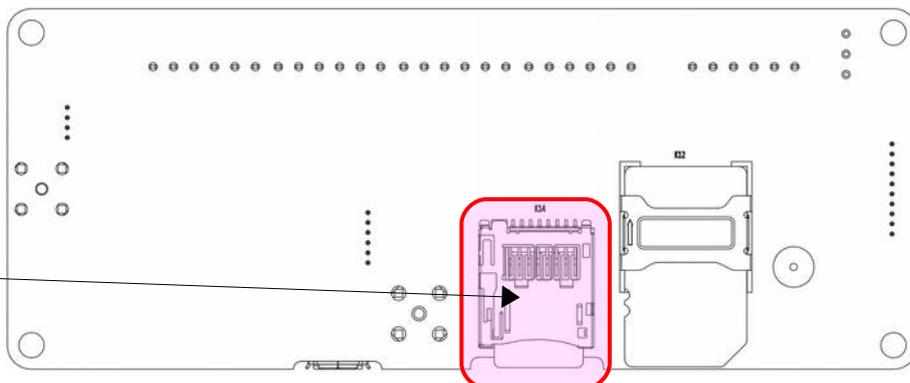




La carte Kikiwi est équipée d'un connecteur de carte micro-SD. Cette carte est gérée par le firmware qui permet d'y écrire des fichiers de données lisibles ensuite avec un ordinateur.

Le connecteur est placé sous la carte Kikiwi :

Connecteur
carte Micro-SD



La carte doit être en place avant la mise sous tension de la carte Kikiwi



Les carte μ SD de type standard ou HC jusqu'à 32Go sont supportées.

Pour avoir une idée de la capacité nécessaire, une carte de 2 Go permettra d'enregistrer 1000 missions de 4 heures.

Les fichiers sont enregistrés en format texte et sont lisibles avec n'importe quel ordinateur et un adaptateur Micro-SD / SD :



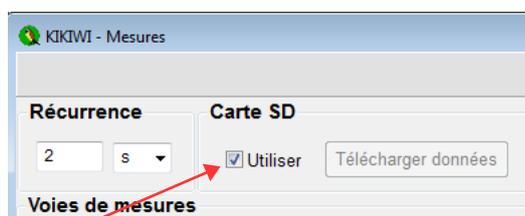
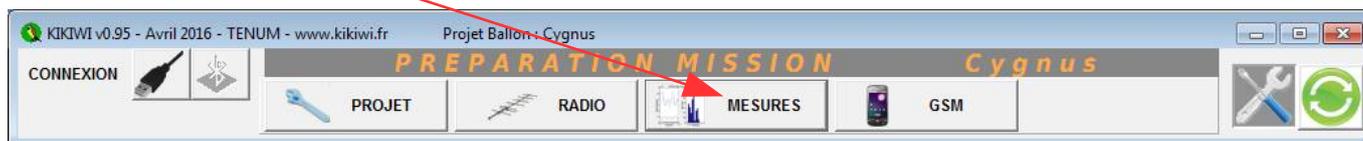


La préparation de la mission permet de sélectionner ou pas l'utilisation de la carte SD comme moyen de sauvegarde des données émises.

Je crée un nouveau projet (voir fiche **Projet**) et je clique sur le bouton **RADIO** de la Préparation Mission
ou
J'ouvre un projet existant, je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



et je clique sur le bouton **MESURES** :



Dans la fenêtre Mesures, je coche ou décoche et je clique sur le bouton **Enregistrer**

L'information d'utilisation d'une carte SD est stockée dans le fichier de configuration *.disp*

```
[DATA STORAGE]  
SDCard=TRUE
```



Configurer l'utilisation de la micro-SD d'une carte Kikiwi

Je branche ma carte Kikiwi (hors tension) à mon ordinateur par la prise USB.

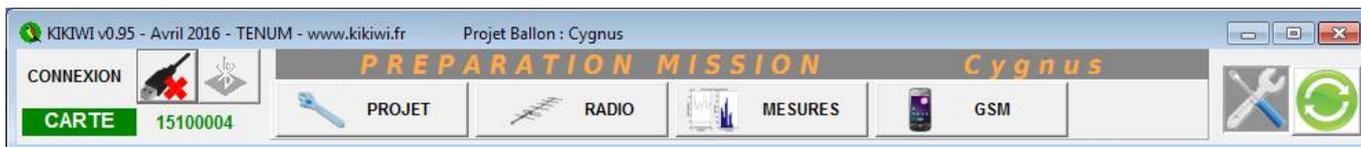
Je démarre le Kikiwi Soft, j'ouvre un projet existant et je clique sur la boîte à outils pour passer en mode préparation :



Je mets le Kikiwi sous tension, j'attends environ **30s** (pour laisser Windows reconnaître la connexion) et je clique sur le bouton **Connexion USB** :



Le Kikiwi est détecté :



Le logiciel me demande si je veux intégrer (si ce n'est pas déjà fait) cette carte à mon projet :



Je valide...

Les paramètres (comportant l'utilisation de la carte SD) sont alors transmis automatiquement à la carte :



Je peux toujours changer ce choix, il sera communiqué immédiatement à la carte et sera enregistré avec mon projet après validation.



Les données sur la carte SD sont organisées suivant cette arborescence :



C'est le firmware de la carte Kikiwi qui crée et gère l'arborescence de la carte SD.



Le nom de projet est transmis à la carte Kikiwi au moment de sa configuration (Préparation Mission). Le firmware limite les noms de dossier à 8 caractères. Il prendra les 8 premiers caractères du nom de votre projet. S'il y en a moins, ils seront complétés par des '_'.

Pour ne pas perdre la totalité des données lorsque l'alimentation électrique est coupée, les données sont écrites dans une série de petits fichiers qui correspondent à une durée d'enregistrement.

Exemple : coupure de l'alimentation au bout de 25 minutes de fonctionnement :



Dossier **DATA** :

Nom	Type	Taille
DATA001.csv	Classeur OpenOffi...	16 Ko
DATA002.csv	Classeur OpenOffi...	16 Ko
DATA003.csv	Classeur OpenOffi...	0 Ko
EXTN001.txt	Fichier TXT	16 Ko
EXTN002.txt	Fichier TXT	16 Ko
EXTN003.txt	Fichier TXT	0 Ko

Dossier **MAPS** :

Nom	Type	Taille
MAPS001.txt	Fichier TXT	16 Ko
MAPS002.txt	Fichier TXT	16 Ko
MAPS003.txt	Fichier TXT	0 Ko

Fichier **DATAxxx.csv** (Données capteurs analogiques)

HeureMinuteSeconde **Voies de mesures analogiques en millivolts**

```
101510;1258;1539;1111;2073;2419;1419;0897;1862
101513;1258;1539;1111;2073;2419;1419;0897;1862
101516;1258;1539;1111;2073;2419;1419;0897;1865
```

Fichier **EXTNxxx.txt** (Données série externe)

```
VOICI LES DONNEES DE LA TRAME EXTERNE EN TEXTE.
VOICI LES DONNEES DE LA TRAME EXTERNE EN TEXTE.
VOICI LES DONNEES DE LA TRAME EXTERNE EN TEXTE.
```

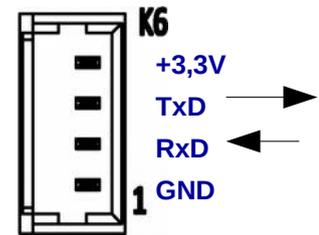
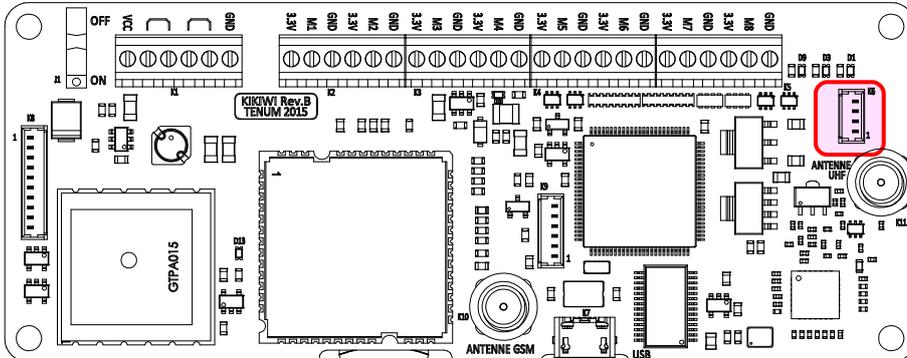
Fichier **MAPSxxx.txt** (Données GPS)

Date ; Heure ; Latitude ; Longitude ;Altitude;Nombre de satellites

```
190116;125423;0000.00000,;00000.000000;0000M;
190116;125426;4338.38799N;00125.51200E;00354;04
190116;125430;4338.38855N;00125.50940E;00367;04
```



La carte Kikiwi est équipée d'un port série permettant d'échanger des données avec un dispositif externe.

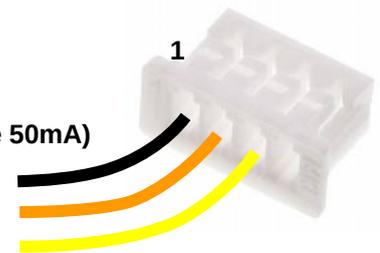


Le connecteur est de type Molex Picoblade pas de 1,25mm 4 contacts

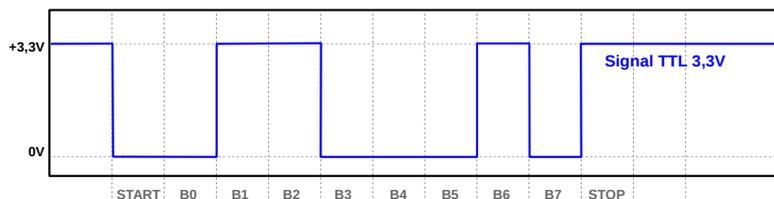
- [1] GND Masse référence à câbler dans tous les cas.
- [2] RxD Réception des données envoyées à la carte Kikiwi.
- [3] TxD Transmission des données de la carte Kikiwi vers l'extérieur.
- [4] +3,3V Sortie pour alimenter le dispositif externe (courant maximum de 50mA)

Je n'alimente pas ma Raspberry avec...

Ne pas câbler lorsque le dispositif externe est déjà alimenté.



Les signaux électriques respectent le protocole TTL 3,3V



Je ne branche pas un câble série RS232 qui utilisent des tensions de -12V et +12V . Le micro-contrôleur de la carte Kikiwi serait détruit.



Pour relier ce port série à un ordinateur, j'utilise un câble Série FTDI – 3,3V





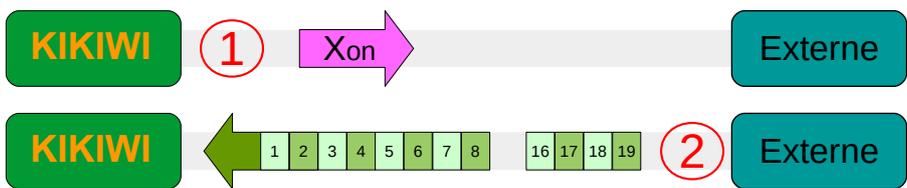
Le Kikiwi échange des données série avec un module externe en suivant ce protocole :

Débit : 115200 Bits/s
8 bits de données
1 bit de Stop
Pas de parité

Code ASCII
Xon (\$11)
Xoff (\$13)

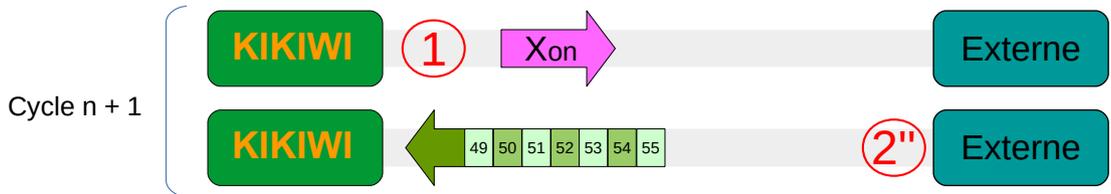
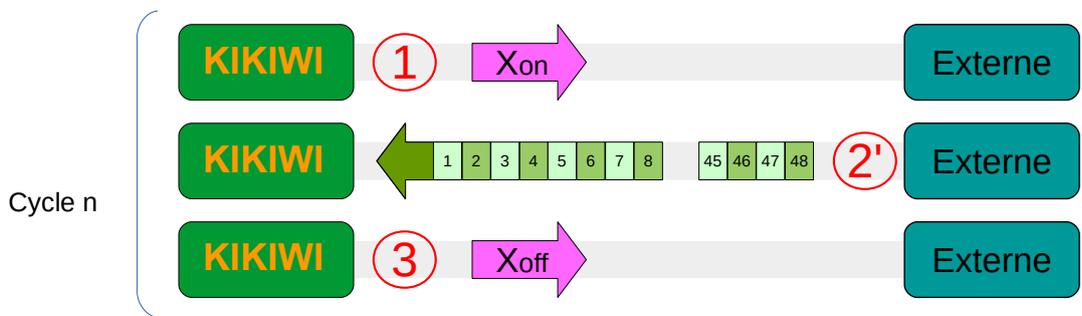
Le firmware lit ces données par paquets de 48 octets et les transmet par radio selon un cycle de 3 secondes. Il utilise le protocole Xon/Xoff pour indiquer au module externe à quel moment envoyer et arrêter d'envoyer ses données au Kikiwi.

Exemple 1 : Le module externe envoie moins de 48 octets



- ① Xon : Le Kikiwi indique qu'il est prêt à recevoir les données.
- ② Le module externe envoie 19 octets et arrête de lui-même la transmission
Le Kikiwi enverra les 19 octets dans son paquet de données série externes.

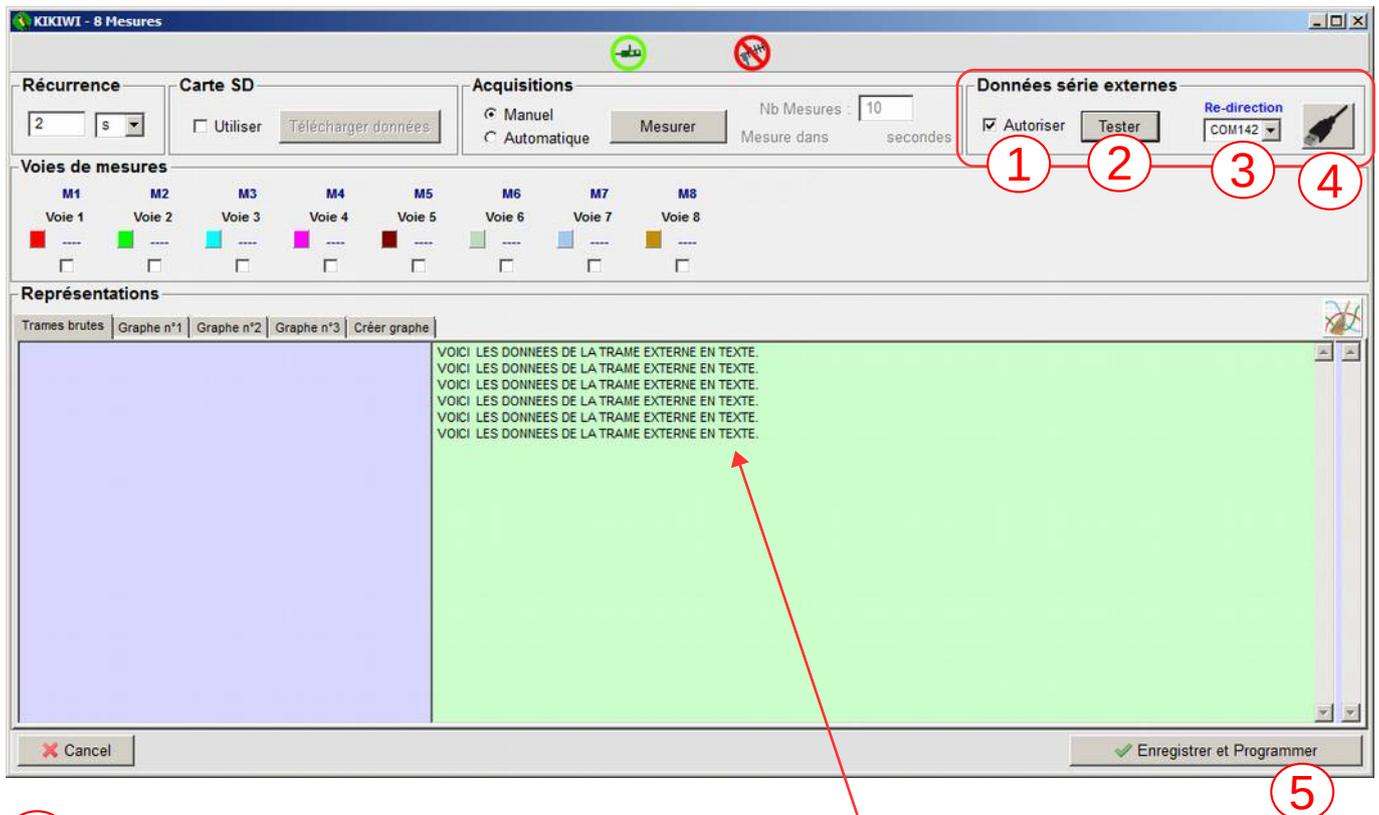
Exemple 2 : Le module externe essaye d'envoyer 55 octets



- ②' Le module externe envoie ses octets ... mais s'arrête quand il reçoit un Xoff
- ③ Le Kikiwi envoie le Xoff après la réception du 48^{ème} octet.
- ②'' Le module continuera à envoyer le reste de ses octets lorsqu'il recevra un nouveau Xon au cycle suivant.



Je vais utiliser les **données série externes** lors de ma préparation de mission, j'ouvre le module **Mesures** :



- 1 J'autorise la prise en compte par la carte Kikiwi des données série externes
- 2 Si je suis connecté à une carte Kikiwi, je peux tester l'acquisition de la trame externe en cliquant sur le bouton **Tester**. Elles sont affichées dans la zone verte de l'onglet Trames brutes.
- 3 Je voudrais recevoir les données du module externe sur mon application dédiée, fonctionnant sur un autre ordinateur. Je vais rediriger les données externes reçues par le Kikiwi soft sur un port série (natif ou virtuel).
- 4 Ce bouton permet d'ouvrir/fermer le port série du (3) et d'y rediriger les données externes reçues.
- 5 J'enregistre mes choix et si la carte Kikiwi est connectée, elle est programmée avec mes paramètres.



Pour connaître les ports COM séries natifs ou virtuels présents sur le PC sous Windows, il faut afficher le gestionnaire de périphériques et lire le point « Ports (COM et LPT).



Le Kikiwi soft est le logiciel pour ordinateur qui permet de configurer le système Kikiwi et de suivre ses missions. Il produit des données scientifiques et techniques qui pourront être exploitées dans une démarche de projet.

Le logiciel est disponible au téléchargement sur le site www.kikiwi.fr

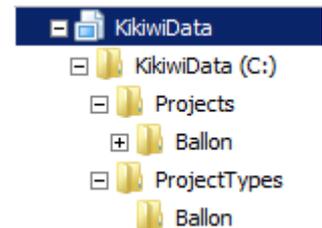


Installation sous Windows 7, 8 et 10

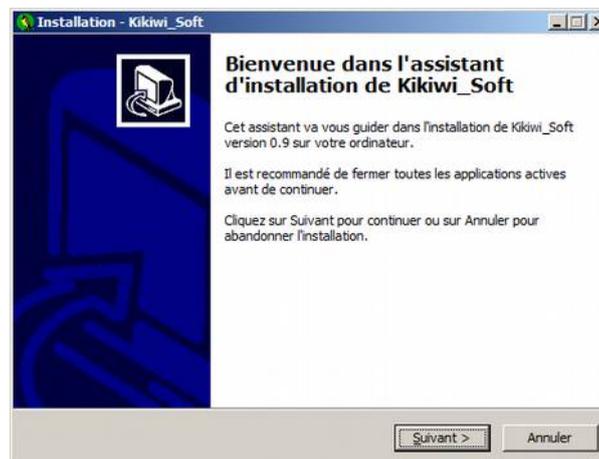
Une fois le fichier dé-zippé, je démarre l'exécutable *Kikiwi_setup.exe*
Windows risque d'indiquer qu'il ne connaît pas cette application et donc qu'il refuse de l'exécuter.

L'installation va créer l'arborescence des fichiers de données du Système Kikiwi dans le dossier utilisateur/Nom_de_l_utilisateur :

Le dossier *ProjectTypes* contient les fichiers qui définissent la télémessure de type Ballon. Ils servent de modèle pour les nouveaux projets *ballon* qui seront créés.



Pour le reste, il faut se laisser guider par le logiciel d'installation :





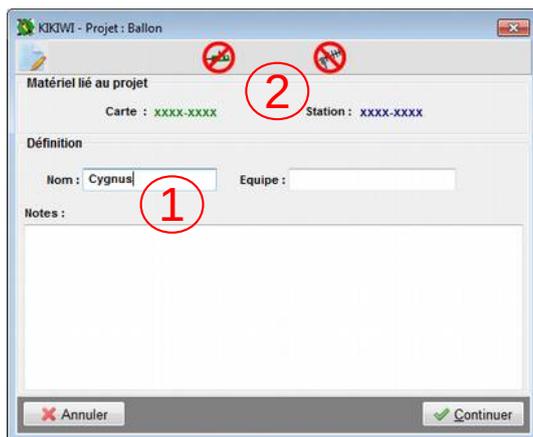
Les données de configuration et les données de mission sont regroupées sous la forme de projet.

Je démarre le logiciel en double cliquant sur son icône :



Je choisis le type de projet que je souhaite réaliser avec le Kikiwi en cliquant sur l'icône de mon choix.

Je vais créer un **Nouveau** projet



1

Je dois absolument entrer un nom, qui sera le nom du dossier contenant toutes les données de mon projet et je renseigne le reste à ma convenance...

2

Les identifiants du matériel lié au projet sont indiqués lorsque les paramètres de mon projet seront transmis à la carte et à la station Kikiwi.

On les retrouve dans les icônes que l'on retrouve dans la barre en haut des fenêtres des modules de préparation.

Je clique sur le bouton **Continuer**. Le logiciel se trouve alors en mode Préparation de mission .

3

Les fonctions étendues de la gestion de projet sont disponibles en cliquant sur le signe +.

4

Importer/exporter permet d'échanger des projets complets entre différentes machines par exemple. Un projet est archivé au format Zip.

5

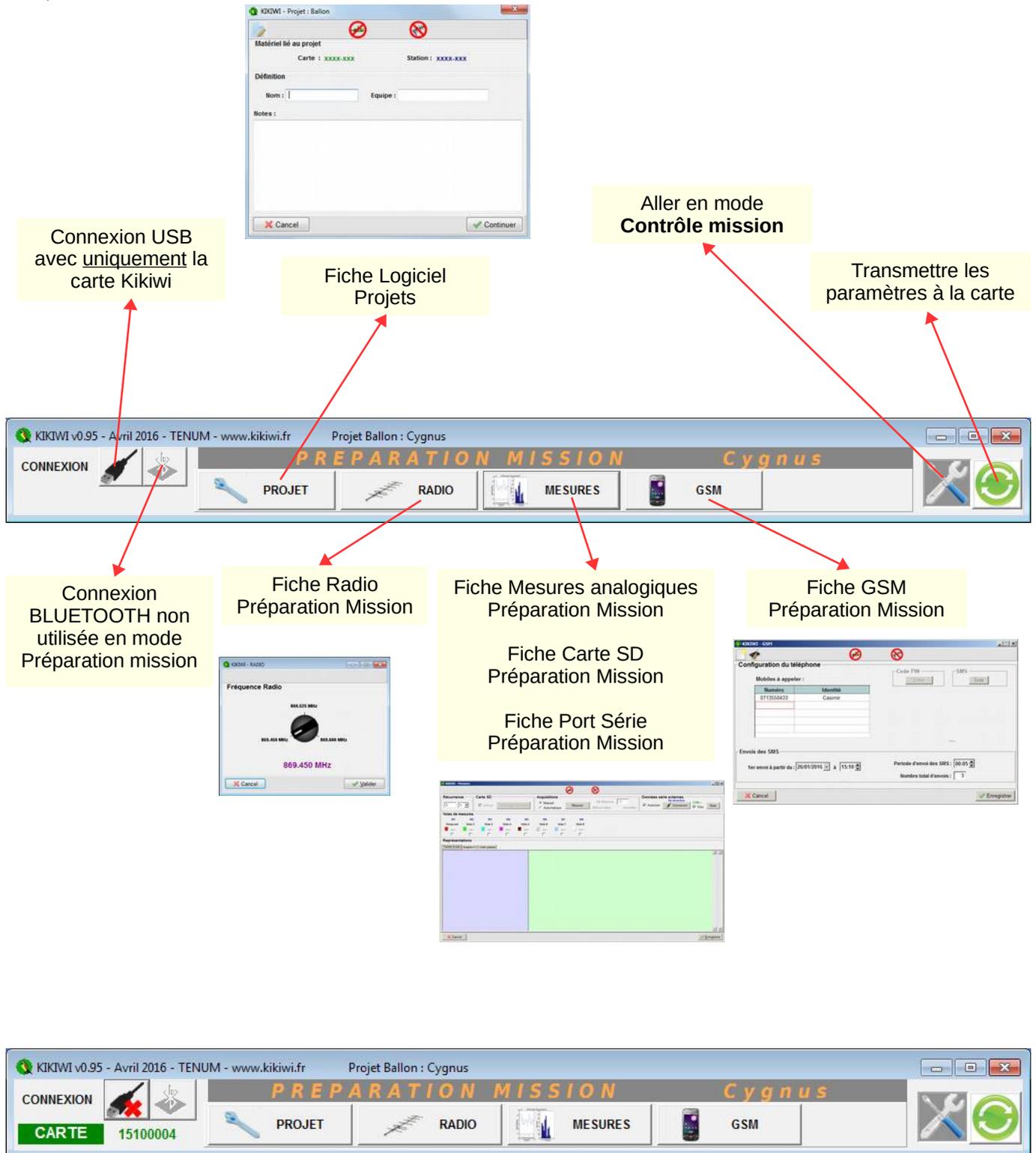
La fonction « Effacer », détruit définitivement un projet complet, ses paramètres et ses données.

Un clic sur le signe « - » permet de revenir à la configuration par défaut.



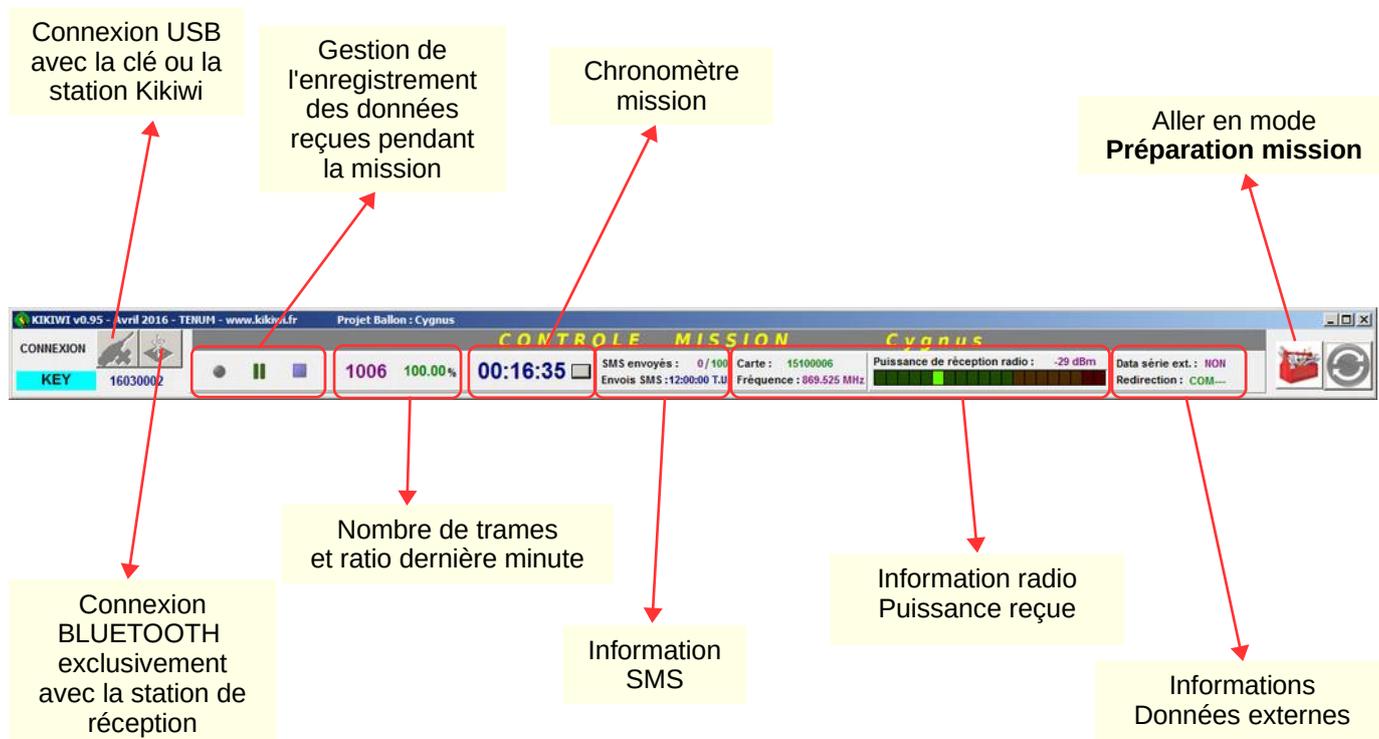


La préparation de la mission peut être faite sans le matériel, bien avant le jour de mise en œuvre du projet. Les paramètres entrés sont écrits dans les fichiers du projet et seront transmis au matériel quand il sera mis à disposition.





Le contrôle de la mission permet de recevoir les mesures transmises par la carte (Board) Kikiwi grâce à la station de réception. La clé de réception est utilisé spécifiquement lors des essais quelques jours avant le vol.



La connexion par Bluetooth permet de s'affranchir du câble USB entre la station et le PC de réception (qui peuvent être éloignés d'un dizaine de mètres). Elle demande un peu plus de manipulation lors de la préparation qui sont décrites sur la page suivante.

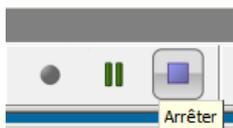
Une fois connecté, j'utilise les boutons de gestion de l'enregistrement pour démarrer la réception des données.



Le bouton enregistrement démarre la réception des données, leur affichage et leur enregistrement dans leurs fichiers respectifs (voir fiches Mesures analogiques, GPS et Port série).



La réception est arrêtée, mais le chronomètre continu. Les fichiers sont fermés provisoirement. Ils peuvent être éditer pour lecture. Un clic sur enregistrement redémarre la réception et l'écriture à la suite dans les même fichiers



La réception est arrêtée, le chronomètre est arrêté et les fichiers sont clôt définitivement. Un clic sur enregistrement ouvre de nouveaux fichiers avec un numéro incrémenté.



Au moment de l'installation du périphérique Bluetooth décrite ici, l'ordinateur crée 2 ports COM virtuels liés à la Station Kikiwi.

Il est possible de repérer ces port COM dans les paramètres Bluetooth avancés :

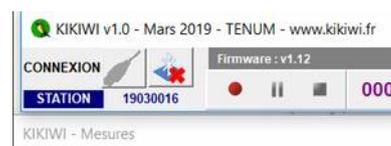
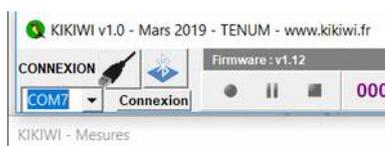
The screenshot shows the Windows Settings application. On the left, the 'Paramètres' menu is visible with 'Appareils Bluetooth et autres' selected. The main area shows 'Appareils Bluetooth et autres' with Bluetooth turned on. A 'Paramètres Bluetooth' dialog box is open, displaying a table of COM ports:

Port	Direction	Nom
COM7	Sortant	KIKIWI STATION 0016 'RNI-SPP'
COM8	Entrant	KIKIWI STATION 0016

Below the table are buttons for 'Ajouter...', 'Supprimer', 'OK', 'Annuler', and 'Appliquer'. To the right of the dialog, the 'Paramètres associés' section is visible, with 'Paramètres Bluetooth avancés' highlighted.

Dans l'exemple, la station n°16 a été identifiée et couplée au PC. Les ports COM7 et COM8 ont été créés. Seul le port ayant la mention SPP (Serial Port Profile) va transmettre les données reçues.

C'est celui là qu'il faut choisir dans le logiciel Kikiwi Soft :



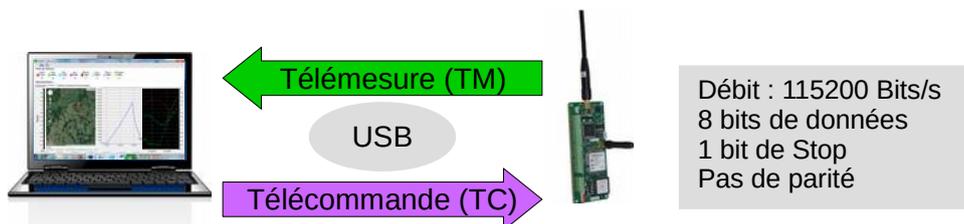


Le système Kikiwi échange des informations entre ses éléments (voir fiche **Présentation Système**) pour fonctionner selon les besoins des utilisateurs.

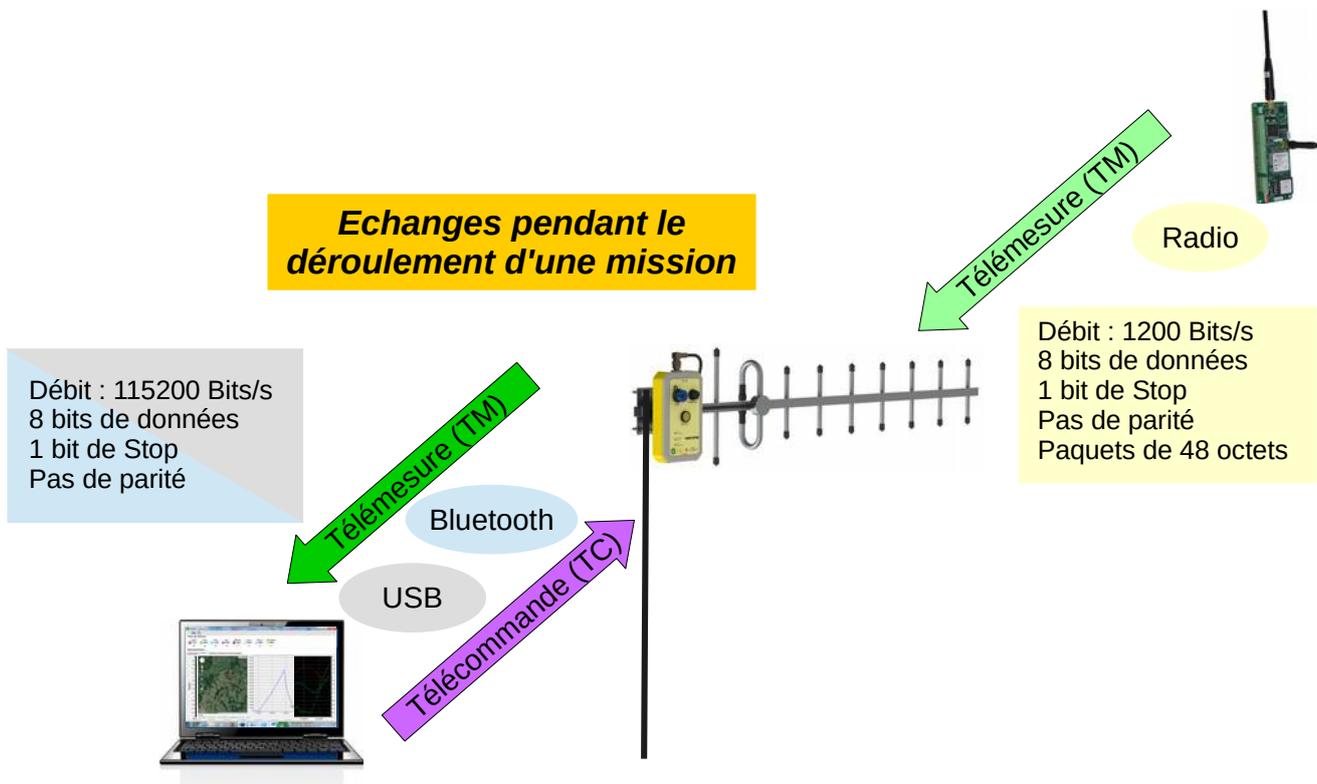
Les données transmises par la carte Kikiwi sont dites de **Télémétrie (TM)** ou **voie descendante** et les commandes transmises par le PC à la station ou à la carte pendant la configuration sont dites de **Télécommande (TC)** ou **voie montante**.

Les échanges se font sous la forme de trames de données dont voici les caractéristiques :

Echanges pendant la préparation d'une mission



Echanges pendant le déroulement d'une mission





```
# M 0 5 2 4 2 0 : 0 0 8 7 : 2 7 7 7 : 2 8 6 8 : 0 0 0 2 : 0 0 0 2 : 2 9 1 2 : 2 9 8 8 : 1 0 8 2 : * 0 4 5 % CR LF
```

M : Mesures.

052420 : Heure : 05h24mn20s.

0087 : Voie analogique n°1 avec une tension de 87 mV.

...

1082 : Voie analogique n°8 avec une tension de 1082mV.

045 : RSSI de -45dBm (Puissance reçue ajoutée par la Station).

```
# G 1 2 0 3 1 6 : 0 5 2 4 2 0 : 4 3 3 6 . 2 6 3 0 0 N : 0 0 1 2 6 . 6 0 1 0 0 E : 0 0 1 0 7 : 1 0 * 0 7 7 % CR LF
```

G : GPS (données).

120316 : Date: 12 mars 2016.

052420 : Heure : 05h24mn20s.

4336.26300N : Latitude 43°36,26300 N en degrés et minutes décimales + hémisphère (N ou S).

00126.60100E : Longitude 1°26,60100 E en degrés et minutes décimales + direction (W ou E).

00107 : Altitude en mètres.

10 : Nombre de satellites

045 : RSSI de -45dBm (Puissance reçue ajoutée par la Station).

Octet de synchro **#**

Type de trame

M = Mesures : tension en millivolts des 8 voies de mesures analogiques

G = GPS : Information de localisation

S = Service : Information sur l'état du système embarqué

X = eXterne : trame de données issue d'un dispositif externe (voir fiches **Port série**)

Éléments séparateurs ; ou *

Fin de trame %<CR><LF>

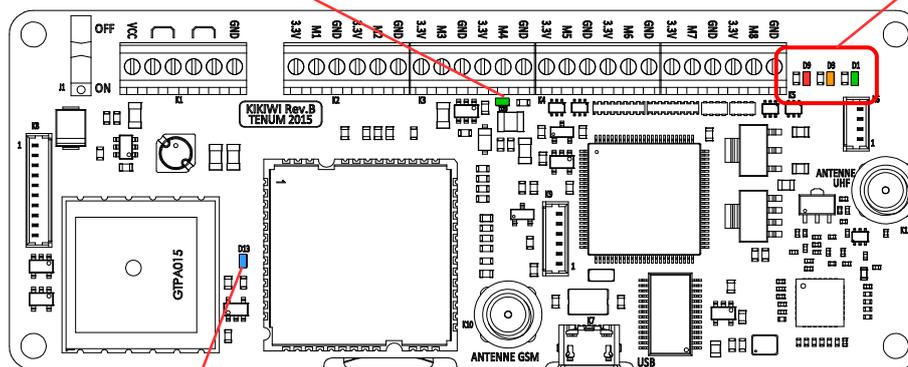


La carte Kikiwi est équipée de LED colorées qui permettent d'informer sur l'état d'un composant ou le déroulement d'une fonction du logiciel embarqué lors des tests de préparation ou de vols simulés.

Voici leur situation et signification principale sur la carte :

Indicateur d'alimentation électrique

Indicateur de séquence du logiciel de bord



Indicateur d'état du GPS

Alimentation de la carte :



Lorsque la LED verte est allumée, elle indique que la carte et ses éléments principaux sont sous tension.

Fonctionnement du GPS :



Lorsque la LED bleue clignote, elle indique que le GPS fonctionne mais qu'il ne produit pas encore de position stable (pas assez de signaux satellites reçus sur son antenne placée au dessus du composant).



Lorsque la LED bleue est allumée en continu, elle indique que la carte produit une localisation géographique valable.



Séquence du logiciel de bord (Firmware)

Ces trois LED sont utilisées pour indiquer dans quelle phase se trouve le logiciel ou la fonction qu'il est entrain d'accomplir.

Voici, page suivante, la liste des événements signalés par ces trois LED.



Séquence de démarrage

Indique le démarrage du logiciel et permet de vérifier qu'une LED n'est pas hors service.



Kikiwi en mode paramétrage

Indique que la carte est en liaison USB avec le logiciel KIKIWI SOFT pour sa configuration et les tests capteurs ou GSM.



Kikiwi en mission

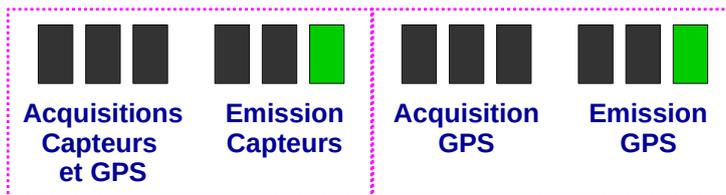
La LED verte indique l'envoi de données par radio (Mesure, GPS, Service ou données externes).

La LED orange indique l'acquisition de données externes.

La LED rouge indique deux choses :

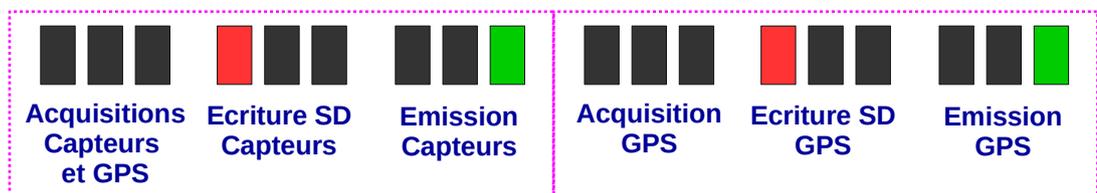
- écriture des données sur la carte SD (clignotement rapide)
- envoi d'un SMS (allumée pendant l'envoi complet des SMS)

Sans données externes, sans carte SD



Cadre = séquence d'une seconde

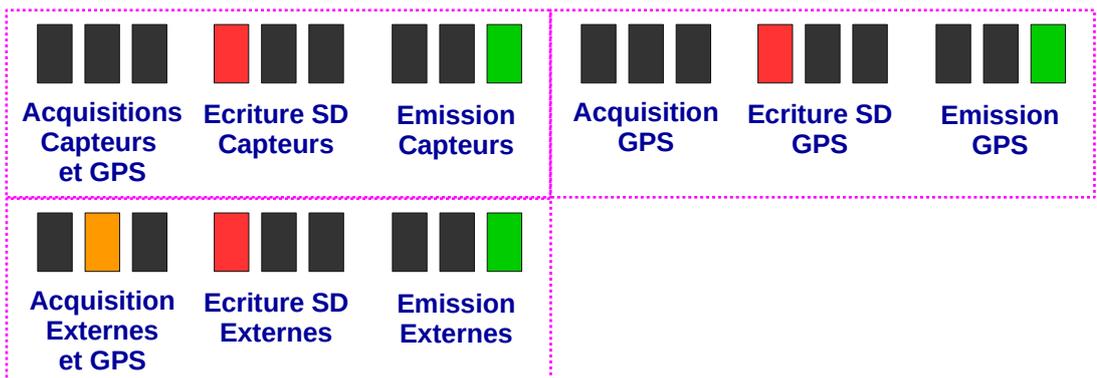
Sans données externes, avec carte SD



Avec données externes, sans carte SD



Avec données externes, avec carte SD





Expérience réalisée

Exemple en une phrase simple mais précise : « Connaître l'évolution de la température sur le couvercle de la nacelle »

Paramètre physique réellement mesuré

Exemple : pression de l'air ambiant

Gamme de mesure

Exemple : 0-1500 W/m²

Capteur utilisé

Exemple : Honeywell SSCSANN015PAAA3

Adaptation au Kikiwi

Exemple : Plan du montage avec composants et signification des fils électriques.



Etalonnage du capteur

Exemple :

