



Conception et réalisation de systèmes
de télémesure numérique

Document : Manuel d'utilisation du système MANGO

Version : **1.2**

N°. de page : **1** Nb. De pages : **24**

Créé par : **Frédéric BOUCHAR**

Date : **01/09/09**

Mise à jour : **15/12/10**

MANGO

Manuel d'utilisation

Version 1.2



décembre 2010



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B



Conception et réalisation de systèmes
de télémesure numérique

Document : Manuel d'utilisation du système MANGO

Version : 1.2

N°. de page : 2

Nb. De pages : 24

Créé par : Frédéric BOUCHAR

Date : 01/09/09

Mise à jour : 15/12/10

Table des matières

1.Présentation.....	3
Description technique.....	3
2.Caractéristiques techniques.....	5
Aspect technique d'une carte de mesure.....	5
Aspect technique d'un récepteur.....	6
3.Domaine d'utilisation.....	7
Préparation de la carte.....	7
Antenne X-Bee.....	7
Antenne GPS.....	8
Alimentation.....	8
Carte SD.....	8
4.Modes de fonctionnement.....	9
1/ Mode d'accès direct.....	9
2/ Mode d'accès distant.....	10
3/ Mode de fonctionnement autonome	11
5. Le logiciel.....	12
Télécharger le logiciel.....	12
Installer le driver USB spécifique.....	12
Installer logiciel.....	15
Démarrage du logiciel.....	15
Connexion entre le PC et la carte MANGO.....	15
MANGO est en liaison avec le logiciel PC.....	17
Données.....	18
Acquisitions.....	18
Voies de mesures.....	19
Voies binaires.....	19
Représentations.....	19
Transfert.....	19
Format du transfert.....	20
Localisation.....	21
6.Évaluation des prototypes.....	24
Évaluation de la portée radio.....	24

21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE



Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

1. Présentation

La carte MANGO offre aux utilisateurs un moyen de collecter facilement les résultats d'expériences scientifiques liées à l'étude de l'environnement dans le cadre éducatif. La réalisation des capteurs est réalisée par les élèves, aidés de leurs enseignants pour tenter de répondre à des problématiques environnementales.

MANGO est utilisée par exemple, dans le projet Argonautica du service culture spatiale du CNES, avec un complément d'information issu du domaine spatial (photo satellites, mesure du niveau des eaux, etc).

Description technique

MANGO permet d'acquérir des tensions issues de capteurs, de les enregistrer, de les géolocaliser et de les transmettre par radio. Le kit comprend la carte d'acquisition et un récepteur (en option) qui permet aussi une localisation à distance et aide à la récupération du matériel. Il est possible d'utiliser MANGO sans le récepteur : il suffira alors d'en extraire la carte SD et de lire les données qu'elle contient, sur un ordinateur.



Carte d'acquisition équipée de l'antenne GPS et de l'antenne X-Bee.



Récepteur équipé d'une antenne et d'une liaison USB

2. Caractéristiques techniques

Aspect technique d'une carte de mesure

Les tensions mesurées sont comprises entre 0 et 5 Volts.

Une alimentation de 5 volts est disponible pour chaque voie des expériences.

Attention, l'ensemble des expériences connectées ne doit pas consommer plus de 1 A.

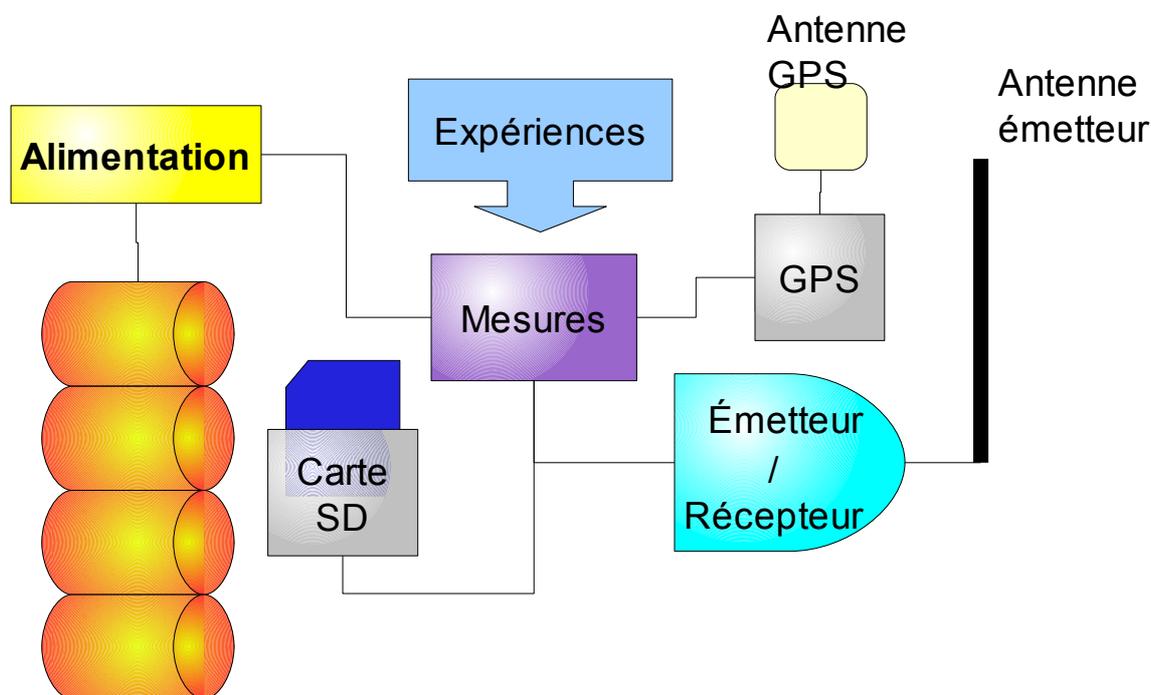
La carte est conçue pour consommer le moins possible sur la base d'une alimentation de **6 Volts** constituée de 4 grosses piles de 1,5V (Type D).

Tension à ne pas dépasser sous peine de créer des dysfonctionnements.

La récurrence des mesures est comprise entre 1 s et 24 heures.

Les fenêtres de liaison radio avec un récepteur ont lieu juste après les mesures.

L'émetteur utilise le protocole ZigBee dans la gamme de fréquences à 2,4GHz.



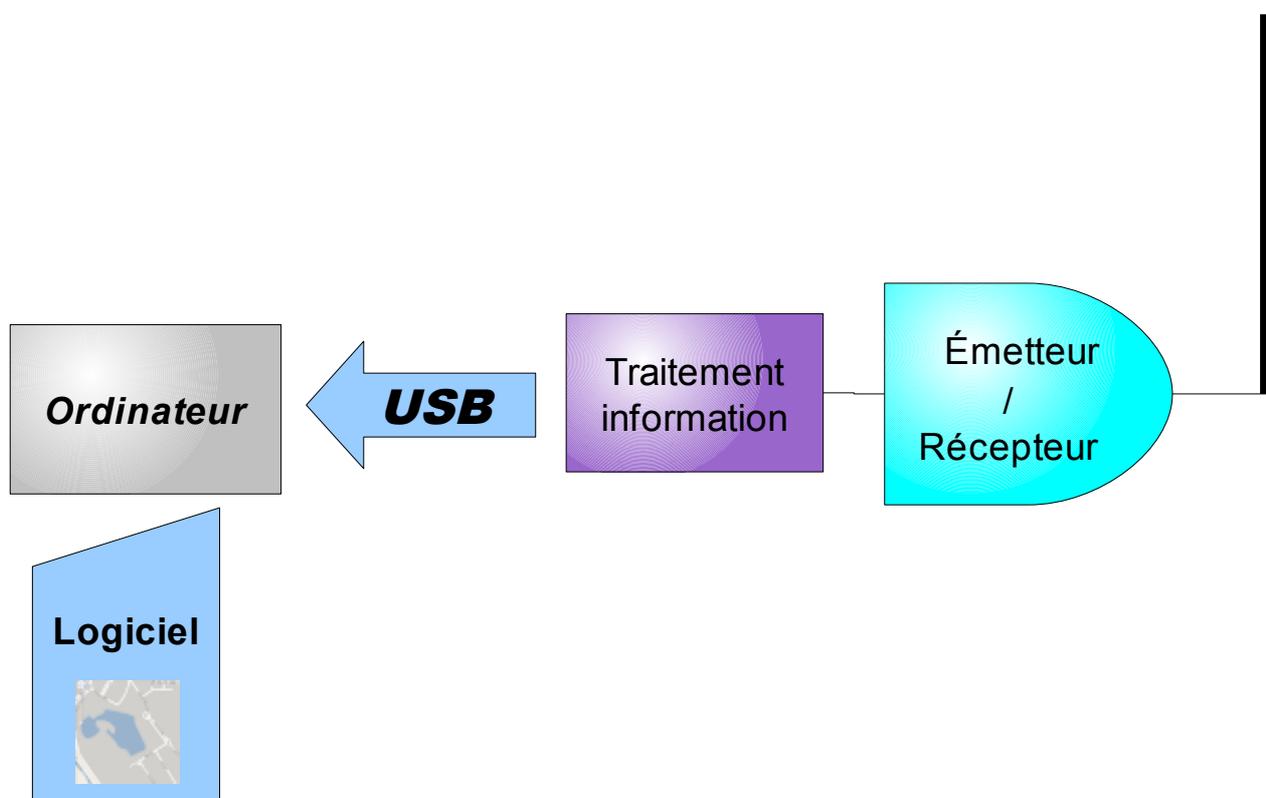
 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 6 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	---	--

Aspect technique d'un récepteur

Le récepteur, protégé par un boîtier en alliage d'aluminium, est alimenté par la liaison USB avec un ordinateur. Il utilise la norme ZigBee dans la gamme de fréquences de 2,4 Ghz et est équipé d'une prise SMA pour y connecter une antenne.

Le logiciel fourni permet d'établir le contact avec les cartes de mesures, de télécharger les données et de les restituer dans un format exploitable par un tableur.

Le logiciel affiche également la position géographique (Latitude, longitude et altitude) de la carte de mesure, sous un format texte. Si l'ordinateur est connecté à Internet, le logiciel affiche la position reçue sur une carte GoogleMaps.

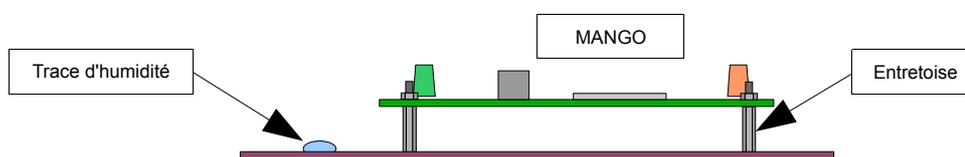


3. Domaine d'utilisation

La carte a été conçue pour un usage général. Son utilisation dans un milieu humide demande quelques précautions indispensables pour garantir l'étanchéité de l'objet qui hébergera la carte MANGO.

La carte ne fonctionne pas dans l'eau

Son intégration est facilitée par la présence d'entretoises. Elles permettent une fixation solide de la carte sur un support plan. La hauteur de ces entretoises garantit une isolation des composants électroniques du support afin de les préserver le plus possible des traces d'humidité.



Préparation de la carte

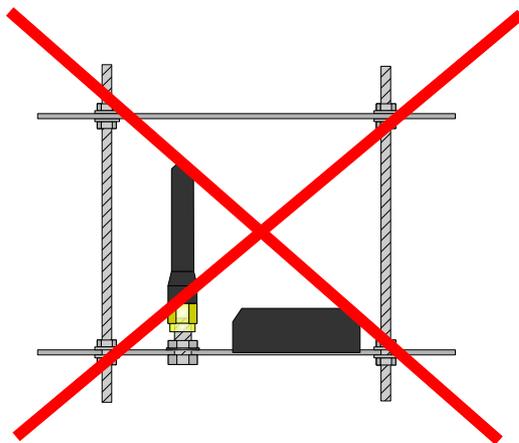
Antenne X-Bee

C'est une antenne de 5cm de long. Elle se visse sur le connecteur du fil d'antenne branché au X-Bee.



Il est recommandé de la monter sur une plaque métallique et il est impératif de la placer verticalement.

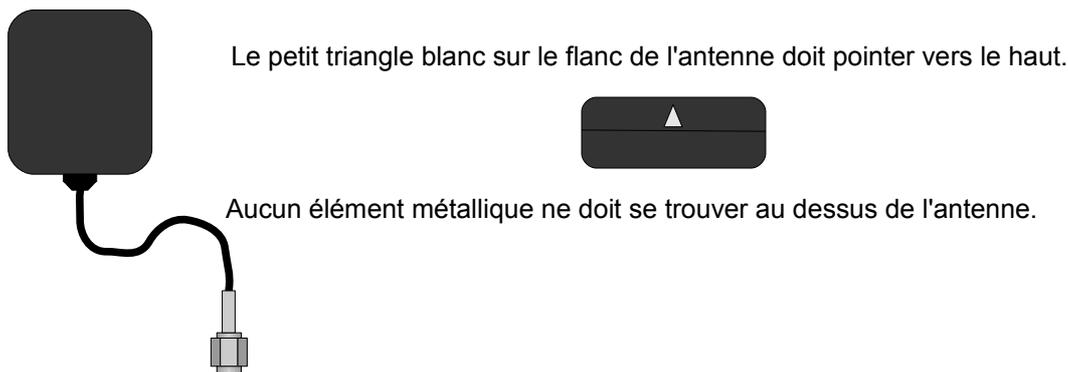
Aucun élément métallique ne doit se trouver au dessus et sur les côtés de l'antenne.
Vous pouvez utiliser de la visserie en nylon, par exemple.



 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 8 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	---	--

Antenne GPS

C'est une antenne plate qui se place à plat. Le connecteur se visse sur la carte à coté du GPS.



Alimentation

L'alimentation est nécessaire pour faire les acquisitions des voies de mesures analogiques (8 voies) et binaires (4 voies).

Elle doit être comprise entre 4 et 6Volts. La capacité de l'alimentation doit être choisie en fonction de la consommation des expériences connectées.

Carte SD

Tout type et capacité de carte SD est utilisable.

Un fichier unique est créé, il se nomme : MANGxxxx.TXT avec xxxx le numéro d'identification unique de la carte MANGO. Exemple : MANG2541.TXT

Dans tous les cas, les nouvelles données sont ajoutées à la suite de celles existantes dans le fichier MANGxxxx.TXT

Une ligne de titre commence le fichier et sépare les données acquises lors de sessions différentes. (Une session est une période de fonctionnement de MANGO entre la mise sous tension et la mise hors tension).

Exemple de contenu de fichier sur carte SD :

```
Date & heure ;Voie1;Voie2;Voie3;Voie4;Voie5;Voie6;Voie7;Voie8;Binaires;Alti ; Latitude ; Longitude ;St;Loc
14/12/10;08:01:22;0,000;1,148;1,412;1,959;1,461;1,906;1,314;0,664;1111100;00139;4338,40055;N;00125,58260;E;04;3
14/12/10;08:01:42;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00135;4338,39811;N;00125,58890;E;05;3
14/12/10;08:02:03;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00141;4338,40111;N;00125,57450;E;06;3
14/12/10;08:02:23;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00141;4338,40133;N;00125,57320;E;06;3
14/12/10;08:02:43;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00143;4338,40200;N;00125,56900;E;06;3
Date & heure ;Voie1;Voie2;Voie3;Voie4;Voie5;Voie6;Voie7;Voie8;Binaires;Alti ; Latitude ; Longitude ;St;Loc
15/12/10;15:03:03;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00144;4338,40088;N;00125,57140;E;06;3
15/12/10;15:03:23;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00143;4338,40022;N;00125,57330;E;06;3
15/12/10;15:03:44;0,000;3,499;2,658;2,932;1,920;2,267;1,495;0,718;1111100;00143;4338,40055;N;00125,57360;E;05;3
```

21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE



Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

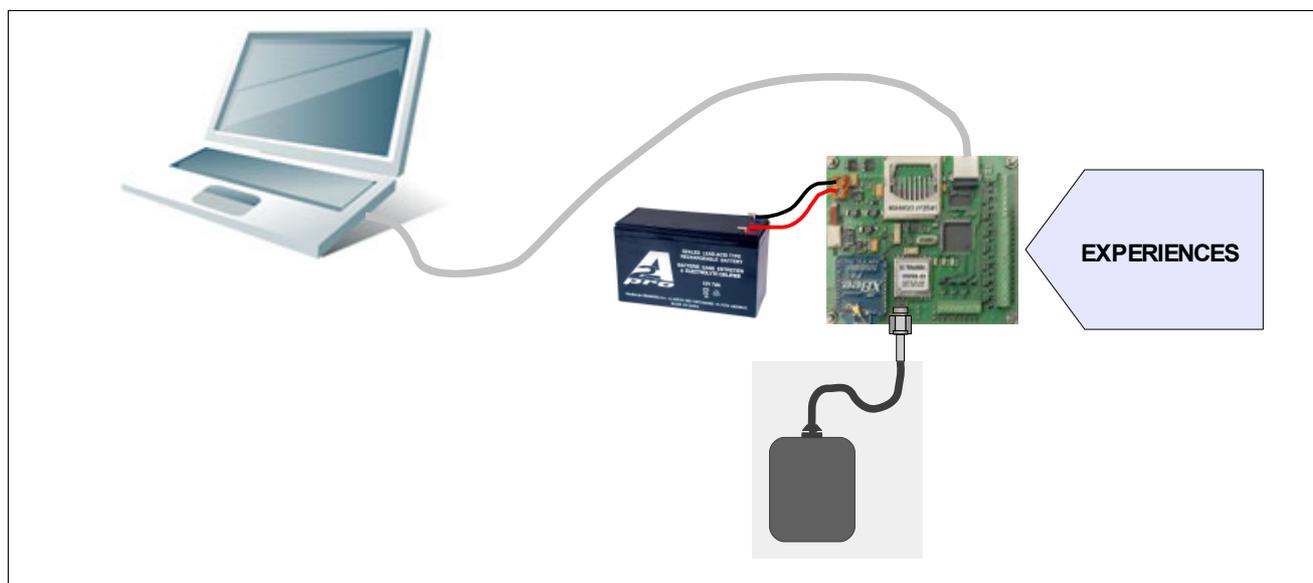
S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

4. Modes de fonctionnement

Il est possible de faire fonctionner le système MANGO dans trois modes :

1/ Mode d'accès direct

Ce mode est prévu pour la configuration et la mise au point des expériences.



L'alimentation externe est indispensable si l'on souhaite faire des acquisitions des capteurs.

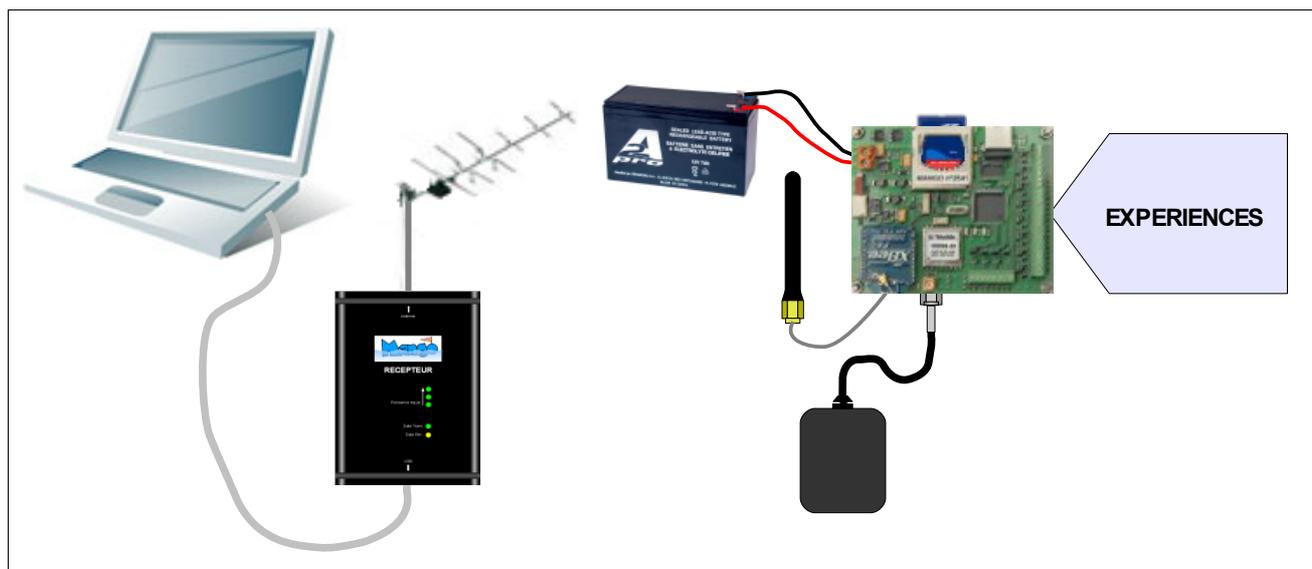
Dans ce mode, les expériences ainsi que les composants périphériques (GPS, Carte SD) sont alimentés en permanence.

2/ Mode d'accès distant

Ce mode est prévu pour prendre le contrôle de la carte à distance dans le cadre opérationnel de terrain.

L'utilisateur peut ainsi :

- localiser la carte MANGO
- récupérer les mesures de la carte SD

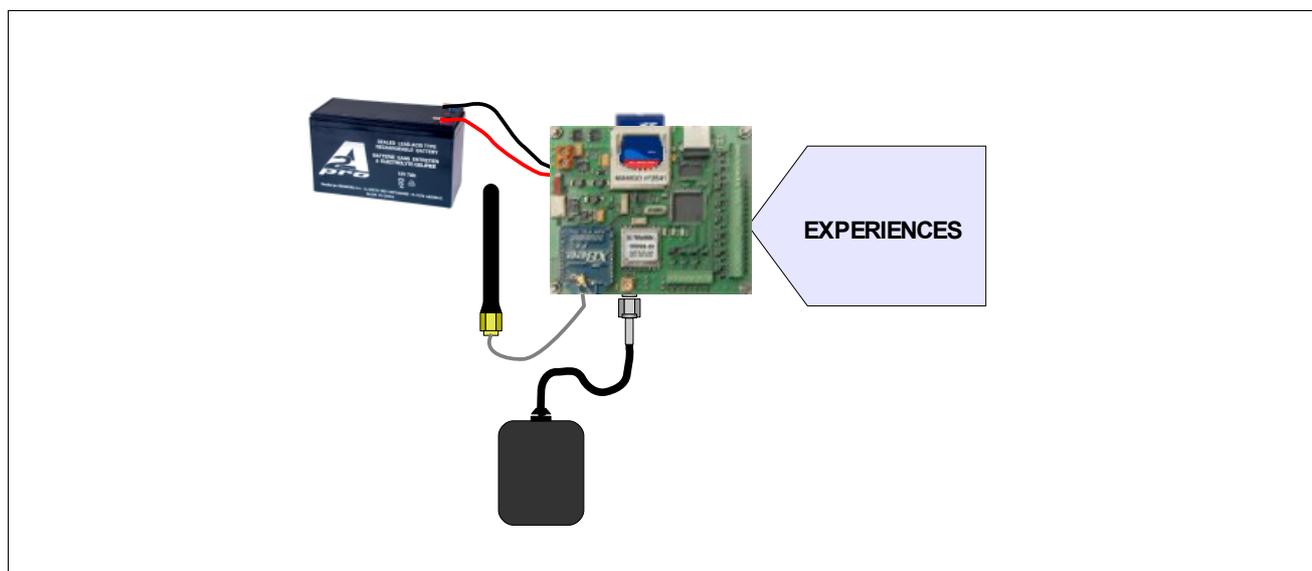


3/ Mode de fonctionnement autonome

Dans ce mode, la carte est autonome. Elle fonctionne en respectant le cycle de mesure qui lui a été programmé.

Dans le cas d'une récurrence de mesures inférieure à 1mn, les expériences et les périphériques (GPS, Carte SD) sont alimentés en permanence.

Dans le cas d'une récurrence de mesures supérieures à 1 minute, la carte se met en veille entre deux mesures : elle éteint son GPS et coupe l'alimentation des capteurs.



 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 12 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	--	--

5. Le logiciel

Télécharger le logiciel

Le logiciel de pilotage de la carte MANGO est disponible gratuitement au téléchargement sur le site :

<http://www.kikiwi.fr/index.php?page=mango>

L'archive ZIP comprend le fichier Mango_setup.exe pour l'installation du logiciel Mango et le dossier **DriversFTDI_16-11-2010** (mise à jour du 16 nov. 2010 des drivers FTDI de port USB).

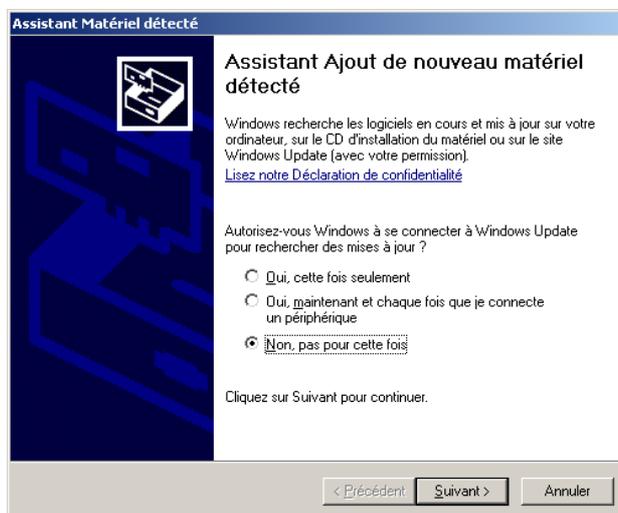
Il faudra copier de ce dossier dans un emplacement de votre choix, sur le disque dur de l'ordinateur hôte.

Vous pouvez vérifier la présence de nouvelle version de drivers directement sur le site de FTDI :

<http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

Installer le driver USB spécifique

Lors du premier branchement du matériel sur le port USB de votre PC, le système va vous demander les drivers qui permettent à Windows de créer un port COM virtuel. Il faudra alors indiquer que l'on souhaite faire l'installation manuellement et donner le chemin vers le dossier **DriversFTDI_16-11-2010** :



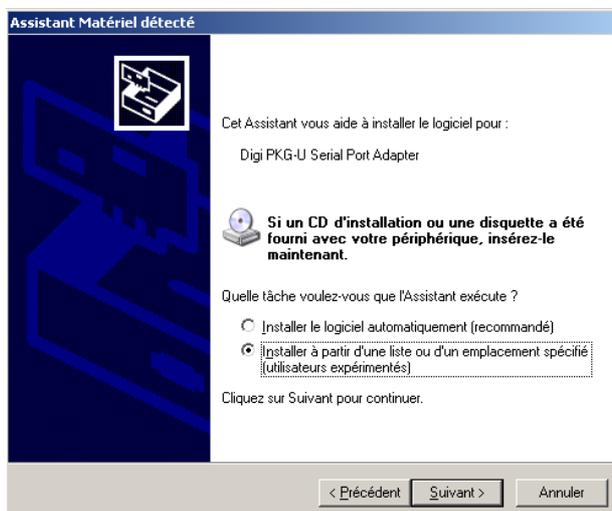
Sélectionnez : « Non, pas pour cette fois »



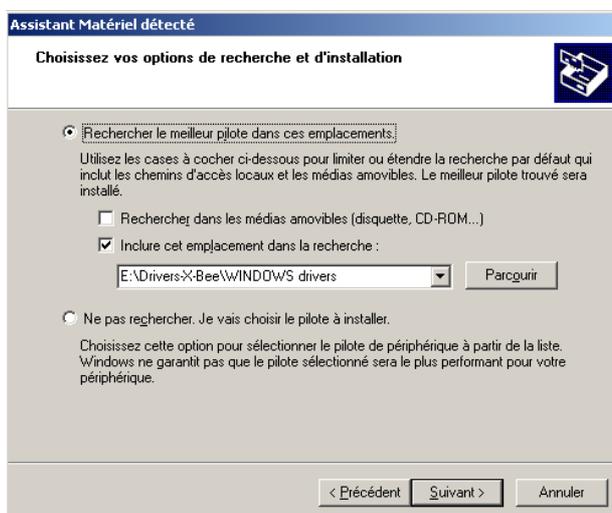
21 avenue de Fondevre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

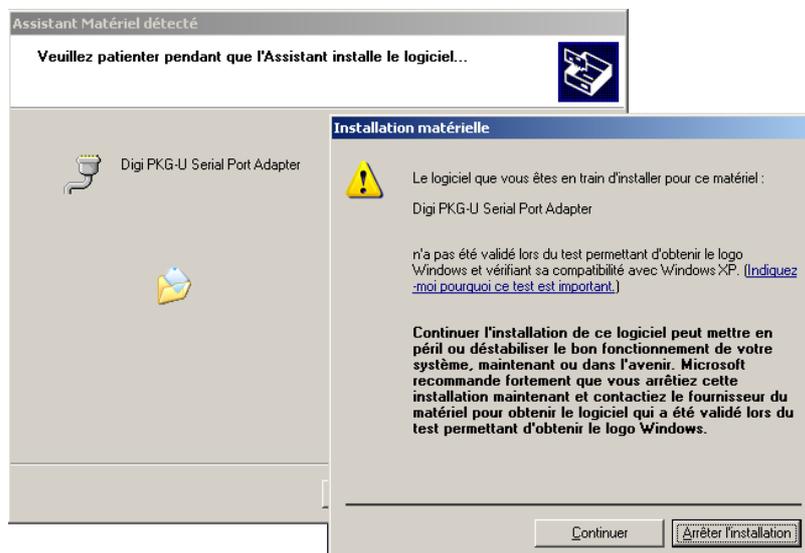
S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B



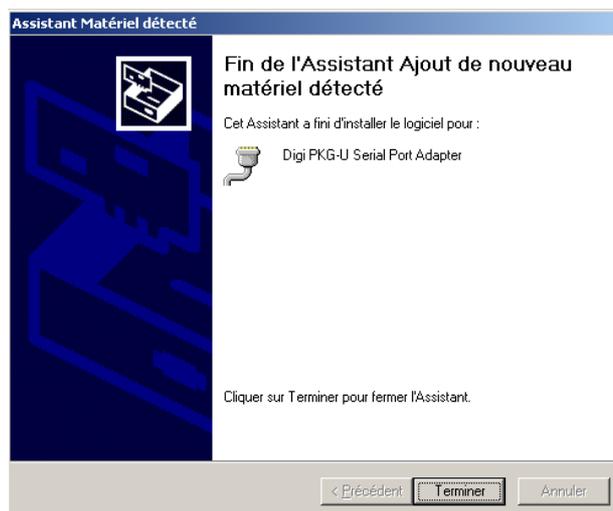
Sélectionnez : « Installer à partir d'une liste ou d'un emplacement spécifié »



Sélectionnez « Inclure cet emplacement dans la recherche » et donner le chemin d'accès au dossier Drivers du CD-ROM.



Le driver n'est pas de Microsoft , on continue quand même...



Terminé ! Cette procédure se répète souvent deux fois.

Dans ce cas, il faut absolument suivre les instructions une nouvelle fois.

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 15 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
---	--	--

Installer logiciel

Pour installer le logiciel, il suffit de d'exécuter *Mango_setup.exe* .

Démarrage du logiciel

Dès le démarrage du logiciel, une barre de gestion principale est affichée en haut de votre écran ainsi qu'une fenêtre d'information sur la version du logiciel et un lien vers le site internet dédié contenant les dernières informations du produit ainsi que des exemples et des compte-rendus d'utilisation.



Un bouton **Connexion** permet de se connecter à une carte MANGO.

Le bouton **Outils** offre des outils de conversion de données.

Le point d'interrogation permet de ré-afficher la fenêtre d'information décrite ci-dessus.

Connexion entre le PC et la carte MANGO

Les matériels suivant peuvent être connectés : un récepteur seul, un émetteur seul.

Le logiciel informe l'utilisateur du matériel présent selon le mode (voir chapitre 4) de fonctionnement choisi :

Mode d'accès direct : Utilisation pour la configuration et la mise au point des expériences



Mode d'accès distant : Utilisation en mode opérationnel de terrain

Voici les 4 étapes qui mènent à une connexion par radio avec une carte MANGO.

1/ Brancher le récepteur à l'ordinateur par le câble USB et démarrer le logiciel.



Nous voyons ici que le récepteur essaye d'entrer en contact avec la carte n°2541. Or, notre carte est la n°2540. Il va falloir paramétrer correctement le récepteur.



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 16 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
---	--	--

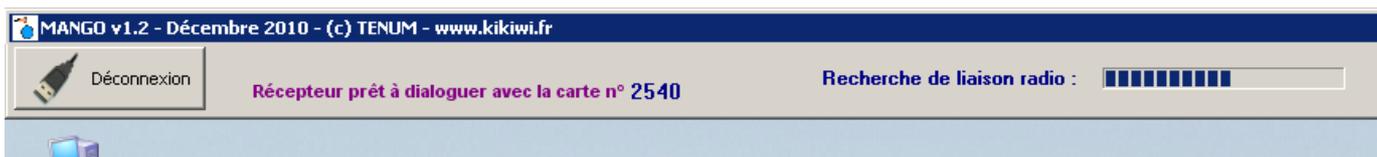
2/ Paramétrage du récepteur



Un clic sur le numéro permet d'en choisir un nouveau dans la liste défilante. Une fois trouvé, il suffit de valider.

Si le numéro de votre carte ne figure pas dans la liste, vous devez l'entrer manuellement avec le clavier dans l'éditeur, à la place de l'ancien numéro. Valider ensuite.

3/ Le récepteur attend l'ouverture de la fenêtre de liaison radio de la carte MANGO distante.



En mode autonome, la carte MANGO n'autorise la connexion radio avec le récepteur, qu'uniquement lors de la séquence de mesure et de localisation.

Si vous l'avez programmée pour qu'elle fasse ses mesures toutes les 15 minutes, vous n'aurez qu'une seule opportunité de connexion avec elle, qu'une fois toutes les 15 minutes.

4/ Le récepteur à reçu une réponse à ces requêtes, il affiche l'information.



Maintenant, l'utilisation est similaire à celle lorsque la carte était reliée par USB dont la description suit.



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 17 Nb. De pages : 24	Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10
--	--	---

MANGO est en liaison avec le logiciel PC

Une fois le matériel reconnu par le logiciel, les boutons supplémentaires à cliquer Données et Localisation, sont disponibles.

Chaque bouton donne accès à une fenêtre dédiée à la fonction :

Données : fenêtre pour l'acquisition et le transfert de données. Permet de commander à distance la prise de mesure et de construire des courbes.

Localisation : fenêtre pour les données de localisation de la carte d'acquisition. Une liaison internet permet d'afficher la position sur une carte GoogleMap.



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B



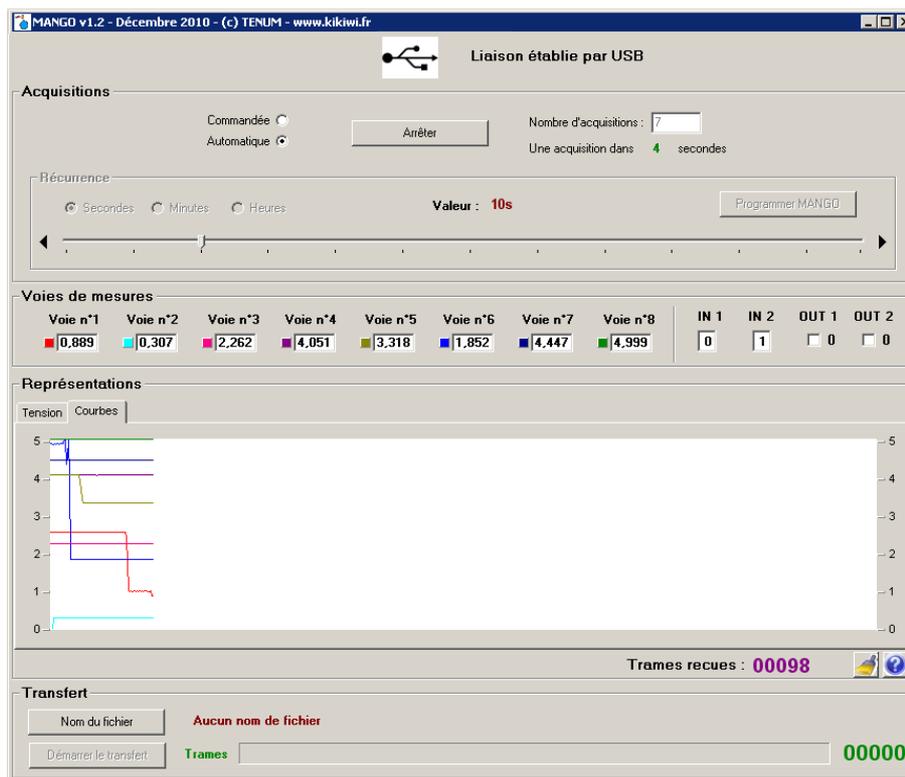
Conception et réalisation de systèmes
de télémesure numérique

Document : Manuel d'utilisation du système MANGO
Version : 1.2
N°. de page : 18 Nb. De pages : 24

Créé par : Frédéric BOUCHAR
Date : 01/09/09
Mise à jour : 15/12/10

Données

Un logo et un texte en haut de la fenêtre, indiquent le type de liaison établie avec MANGO. Ici, nous avons une liaison par USB.



Acquisitions

Commandée

Chaque clique sur le bouton **Acquisition** envoie l'ordre à la carte. Les données sont reçues immédiatement et affichées.

Automatique

L'utilisateur entre le nombre d'acquisitions souhaitées et règle la récurrence des mesures. Un clique sur **démarrer** lance le cycle.

Récurrence

C'est le temps entre deux acquisitions des expériences. Le bouton **Programmer MANGO** permet d'entrer ce temps dans la mémoire de la carte afin qu'elle l'utilise en mode autonome.



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 19 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	--	--

Voies de mesures

Les tensions en volts sont affichées et les couleurs sont utilisées pour dessiner les courbes correspondantes. Un clic sur le carré permet d'en changer la couleur.

Attention, lorsque la carte MANGO est uniquement alimenté par l'USB (pas d'alimentation externe), les voies de mesures ne sont pas alimentées. Les données alors affichées sont incohérentes et peuvent présenter une légère tension, simplement parce que la ligne de mesure est "en l'air".

Voies binaires

Nous avons monté sur la carte MANGO, deux entrées binaires et deux sorties binaires
Les entrées passent à zéro lorsqu'un interrupteur est fermé entre la voie et la masse.

Les sorties, lorsqu'elles sont activées fournissent directement la tension d'alimentation de la carte.

Représentations

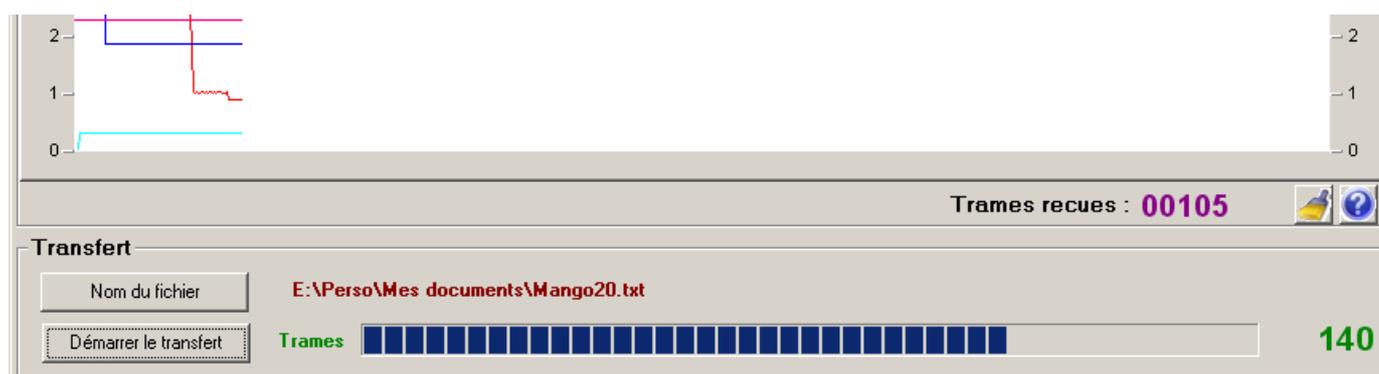
Les données reçues sont présentées sous la forme de courbes et de valeurs numériques des tensions.

Transfert

L'utilisateur choisi le nom du fichier qui sera sauvegardé dans l'ordinateur et démarre le transfert. La jauge et le nombre de trames s'incrémenteront jusqu'à la fin du transfert.

Attention, bien veiller à ce qu'une carte SD contenant un fichier MANGxxxx.TXT soit présente dans MANGO.

(xxxx = numéro d'identification de votre MANGO)



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 20 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
---	--	--

Format du transfert

Les données écrites dans le fichier de la carte SD respectent le format suivant :

```

MANGODAT.TXT - Bloc-notes
Fichier Edition Format Affichage ?
Date & heure;voie1;voie2;voie3;voie4;voie5;voie6;voie7;voie8;Binaires;Altitude;Latitude;Longitude;Satellites;Loc
23/09/09 15:20:22;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,198;11110000;00149;4332,86577;N;00130,33219;E;05;3
23/09/09 15:21:05;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,203;11110000;00135;4332,86722;N;00130,35085;E;06;3
23/09/09 15:21:47;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,203;11110000;00141;4332,87222;N;00130,34022;E;08;3
23/09/09 15:22:29;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,203;11110000;00144;4332,87288;N;00130,34064;E;07;3
23/09/09 15:23:11;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,203;11110000;00150;4332,87322;N;00130,33730;E;08;3
23/09/09 15:23:52;0,040;0,025;0,020;0,020;0,020;0,025;0,030;2,203;11110000;00148;4332,86177;N;00130,35205;E;06;3

```

Chaque colonne de données est délimitée par un point-virgule afin d'être facilement importable dans un tableur.

Les paramètres Date et Heure sont placés dans une seule pour être correctement interprétés lors d'un tracé de courbe couvrant plusieurs jours.

Viennent ensuite les 8 voies de mesure analogiques indiquées en Volts, les voies binaires (seules les 4 dernières sont significatives, les 4 premières sont toujours à 1).

Suivent, les données GPS : Altitude, Latitude, Longitude, Nombre de satellites et qualité de la localisation.

Voici plus de précisions concernant ces données :

Altitude : elle est exprimée en mètres par rapport au niveau de la Mer.

Latitude : 4332,86577 correspond à 43° 32' et les chiffres après la virgule sont des 10000ième de minute.

Longitude : 00130,33219 correspond à 1° 30' et les chiffres après la virgule sont des 10000ième de minute.

Nombre de satellites : il donne une indication sur la qualité de localisation

Loc : 3 indique une localisation en 3D, 2 en 2D et 1 une localisation non fiable.

21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE



Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 21 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	--	--

Localisation

Un logo et un texte en haut de la fenêtre, indiquent le type de liaison établie avec MANGO.



Un clique sur le bouton Localisation envoie une requête de localisation à MANGO.



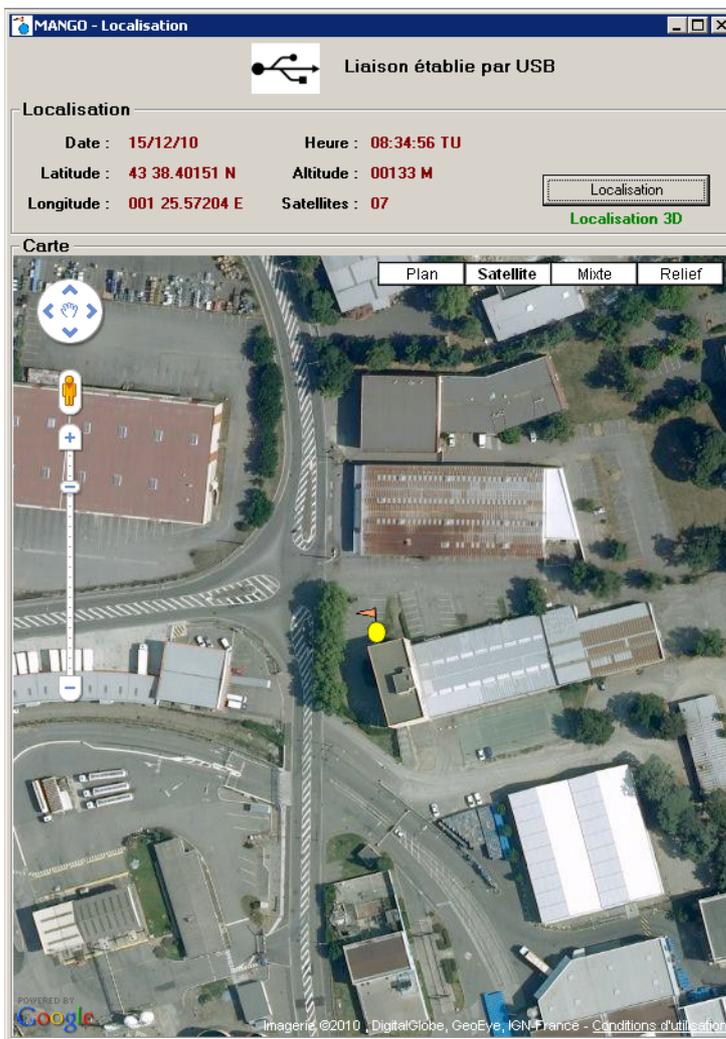
21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

Carte

Le logiciel affiche la carte GoogleMaps avec une petite bouée sur le point de localisation.

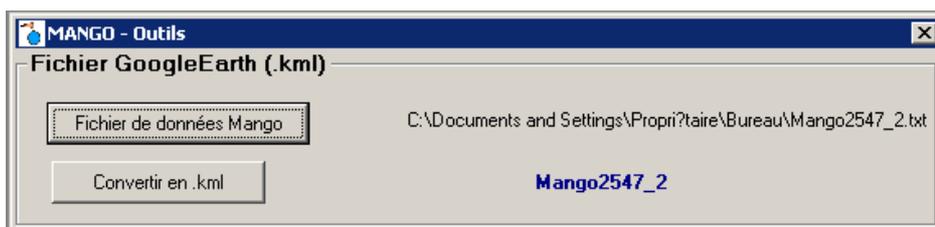


Il est ensuite possible de naviguer dans l'image de la même manière que sur internet avec GoogleMaps.

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : 1.2 N°. de page : 23 Nb. De pages : 24</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09 Mise à jour : 15/12/10</p>
--	--	--

Trajet

Il est possible de reconstruire le trajet suivi par la carte MANGO et ses multiples localisations en utilisant l'outil kml de notre boîte à outils.



Un fichier **kml** est produit. En cliquant dessus, il démarre automatiquement GoogleEarth (que vous aurez auparavant installé sur votre machine).



Chaque point est représenté avec une étiquette informative. Le dernier point de localisation est noté avec le nom de la carte MANGO.



21 avenue de Fondeyre- 31200 TOULOUSE

Tél. : 05 62 24 48 92 - Fax : 05 62 24 26 46 - email : contact@tenum.fr

S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

6. Évaluation des prototypes

Évaluation de la portée radio

Nous avons évalué la liaison radio permettant de prendre en main à distance une carte MANGO.

Le récepteur était branché sur un PC portable et équipé d'une antenne Yaggi 2,4GHz directive à 5 éléments.

Nous sommes allés à la Ramée, le plus grand plan d'eau proche de Toulouse qui mesure 1,2 km dans sa plus grande longueur.

Le résultat nous a montré que le système MANGO fonctionne dans un rayon maximum de 500m (ligne jaune).

