



Conception et réalisation de systèmes
de télémesure numérique

Document : Manuel d'utilisation du système MANGO

Version : **A**

N°. de page : **1**

Nb. De pages : **17**

Créé par : **Frédéric BOUCHAR**

Date : **01/09/09**

MANGO

Manuel d'utilisation



septembre 2009



Prologue 2 - Rue Ampère - Labège Innopole - B.P.27-27 - 31312 LABEGE CEDEX

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 : **A**

N°. de page : **2**

Nb. De pages : **17**

Créé par : **Frédéric BOUCHAR**

Date : **01/09/09**

Table des matières

1.Présentation.....	3
2.Caractéristiques techniques.....	4
Aspect technique d'une carte de mesure.....	4
Aspect technique d'un récepteur.....	5
3.Domaine d'utilisation.....	6
Préparation de la carte.....	6
Antenne X-Bee.....	6
Antenne GPS.....	6
Alimentation.....	7
Carte SD.....	7
Intégration.....	7
4.Modes de fonctionnement.....	8
1/ Mode d'accès direct.....	8
2/ Mode d'accès distant.....	9
5. Le logiciel.....	10
Données.....	12
Acquisitions.....	12
Voies de mesures.....	12
Représentations.....	13
Transfert.....	13
Format du transfert.....	14
Localisation.....	15
6.Évaluation des prototypes.....	16
Évaluation de la portée radio.....	16



Prologue 2 - Rue Ampère - Labège Innopole - B.P.27-27 - 31312 LABEGE CEDEX

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

Le système MANGO offre aux utilisateurs un moyen de collecter facilement les résultats d'expériences scientifiques liées au milieu aquatique de proximité (Lacs, fleuves). Les résultats sont ensuite interprétés dans le cadre de l'opération Argos-Techno du CNES, avec un complément d'information issu du domaine spatial (photo satellites, mesure du niveau des eaux, etc).

Le système MANGO permet d'acquérir, d'enregistrer, de géolocaliser et de retransmettre les résultats des expériences. Il est composé d'une carte électronique d'acquisition et d'un récepteur.



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.

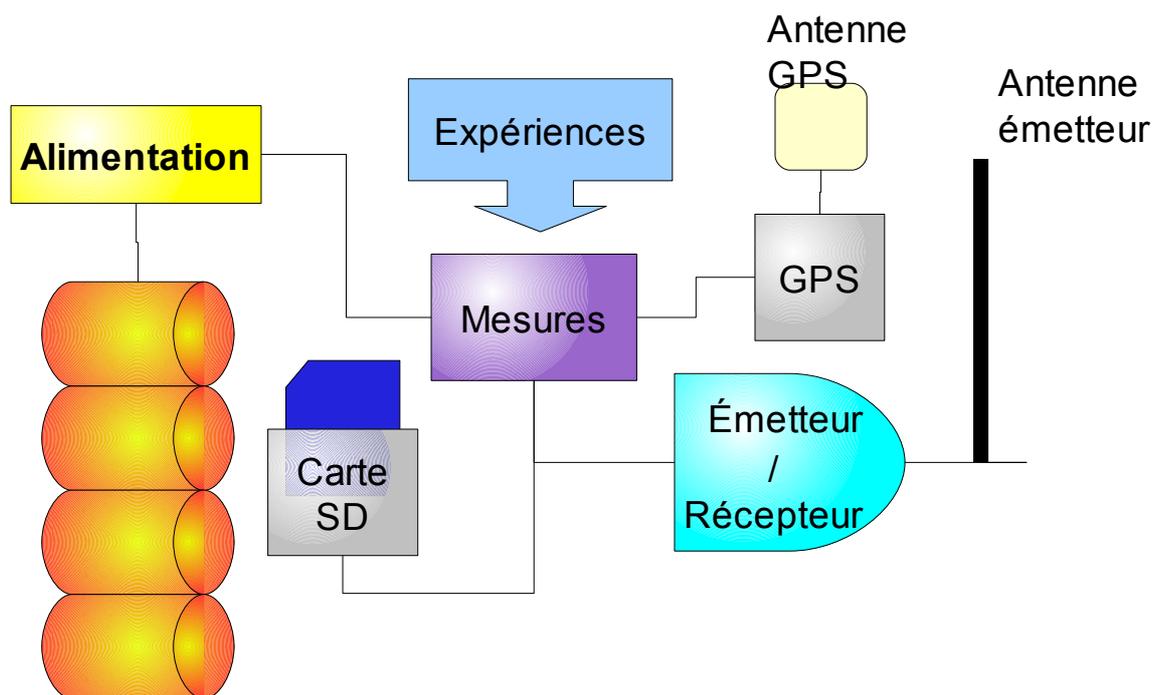
Attention, l'ensemble des expériences connectées ne doit pas consommer plus de 1 A.

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).

La récurrence des mesures est comprise entre 10 s et 1 heure.

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.



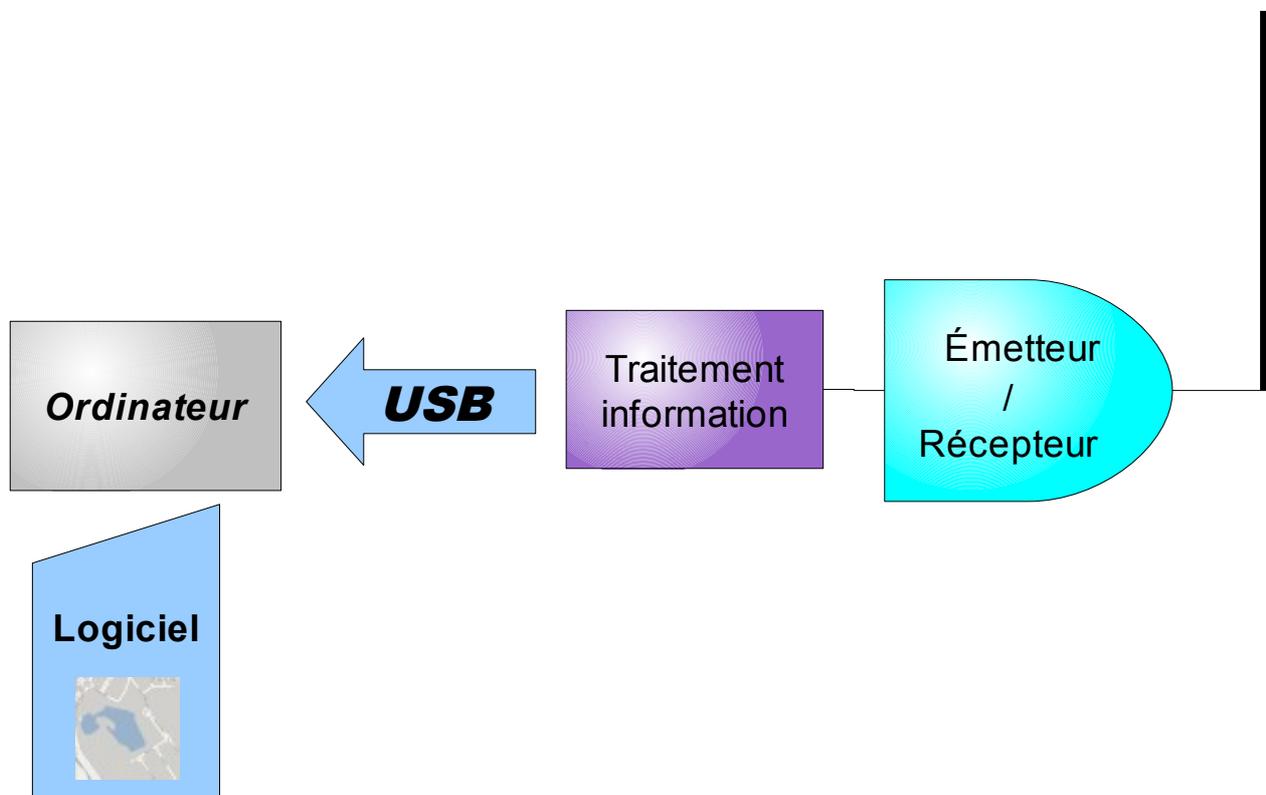
 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : A N°. de page : 6 Nb. De pages : 17</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09</p>
--	---	---

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 les restituer dans un format exploitable par un tableur.

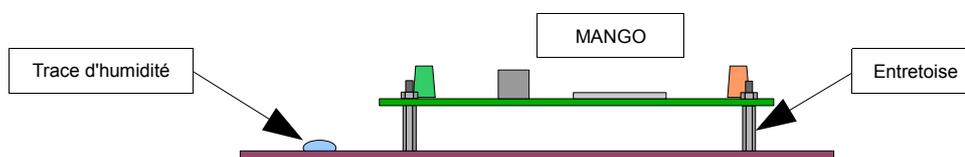
Le logiciel affiche également la position géographique (Latitude, longitude et altitude) de la carte de mesure, sous un format texte. Si l'ordinateur est connecté à Internet, le logiciel affiche la position reçue sur une carte GoogleMaps (L'utilisateur devra auparavant s'inscrire gratuitement à ce service).



3. Domaine d'utilisation

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

Son intégration dans une bouée 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.

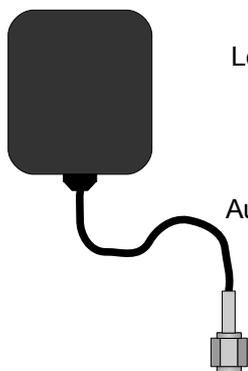


Il est recommandé de la monter sur une plaque métallique et impératif de la placer verticalement.

Aucun élément métallique ne doit se trouver au dessus de l'antenne.

Antenne GPS

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



Le petit triangle blanc sur le flanc de l'antenne doit pointer vers le haut.



Aucun élément métallique ne doit se trouver au dessus de l'antenne.

 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : A N°. de page : 8 Nb. De pages : 17</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09</p>
--	---	--

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 6 et 12 Volts. 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 : MANGODAT.TXT
Dans tous les cas, les nouvelles données sont ajoutées à la suite de celles existantes dans le fichier MANGODAT.TXT

Intégration

Nous recommandons l'utilisation de récipients étanches utilisés pour les activités nautiques :



Idée :

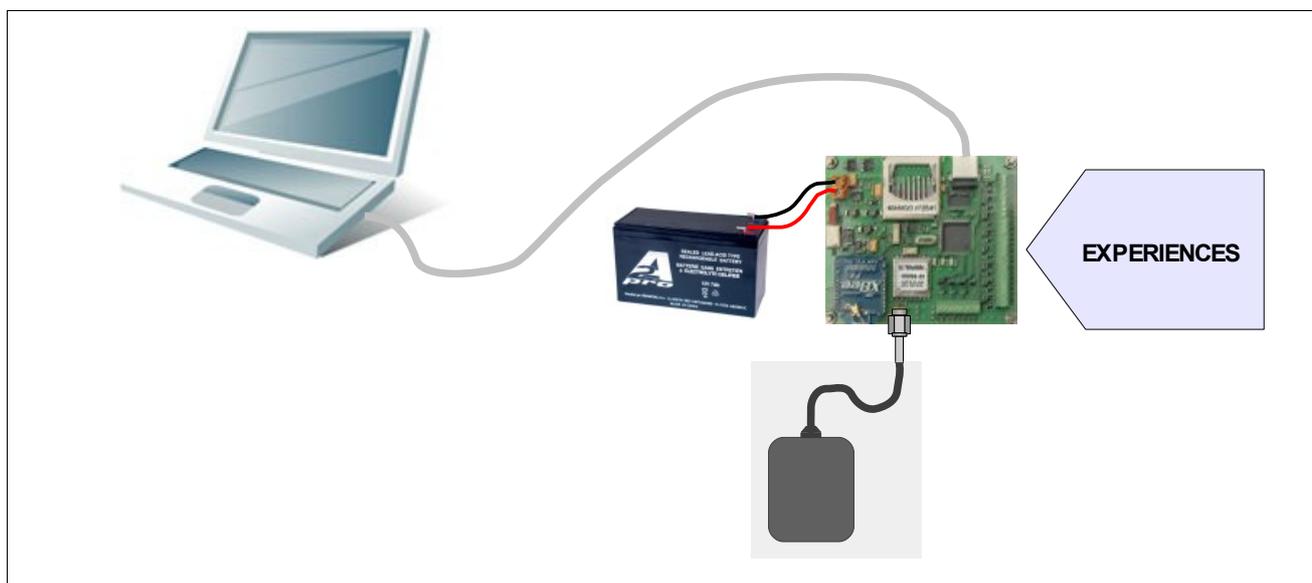
Des capteurs d'étanchéité peuvent être installés pour renseigner l'utilisateur lors d'un contact radio.

4. Modes de fonctionnement

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

1/ Mode d'accès direct

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



L'antenne GPS est optionnelle.

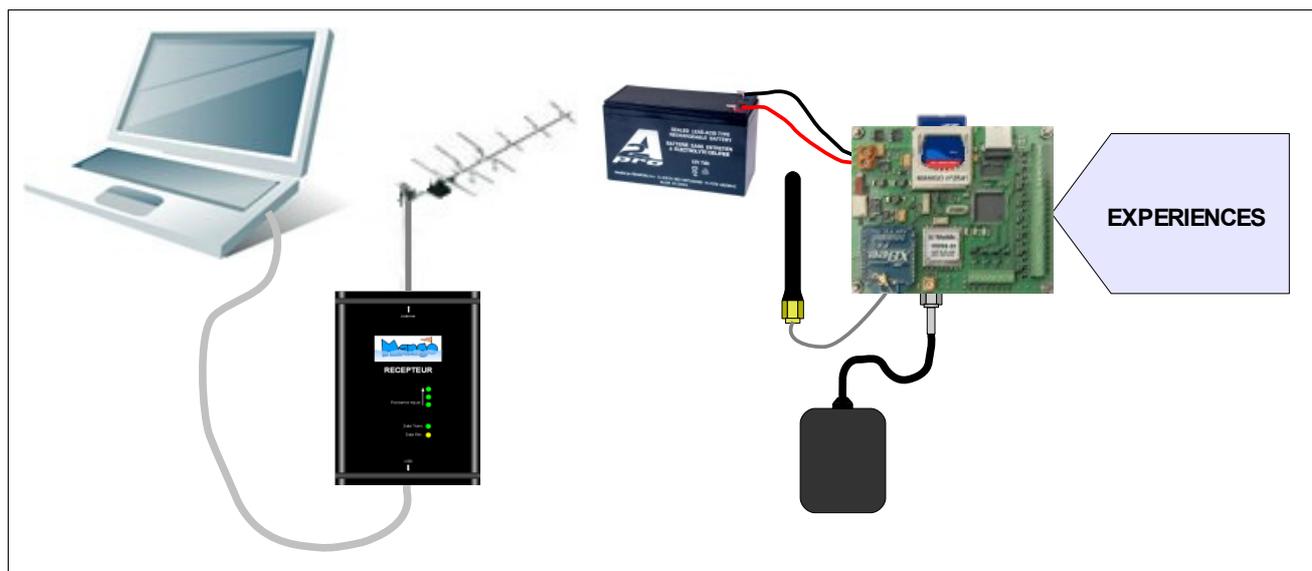
L'alimentation externe est indispensable si l'on souhaite faire des acquisitions.

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

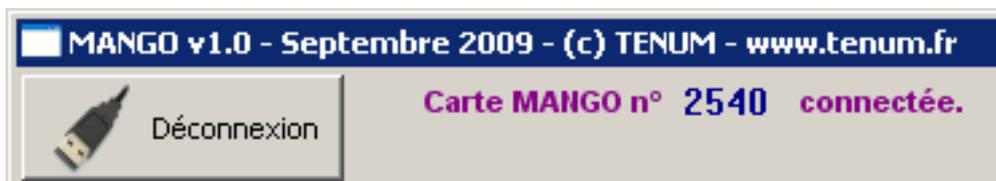


 <p>Conception et réalisation de systèmes de télémesure numérique</p>	<p>Document : Manuel d'utilisation du système MANGO Version : A N°. de page : 11 Nb. De pages : 17</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09</p>
---	--	---

5. Le logiciel

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 1 : Utilisation pour la configuration et la mise au point des expériences



Mode 2 : 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.

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.

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



Prologue 2 - Rue Ampère - Labège Innopole - B.P.27-27 - 31312 LABEGE CEDEX

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 : A N°. de page : 12 Nb. De pages : 17</p>	<p>Créé par : Frédéric BOUCHAR Date : 01/09/09</p>
---	--	---

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.

Une fois le matériel reconnu par le logiciel, les boutons 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.



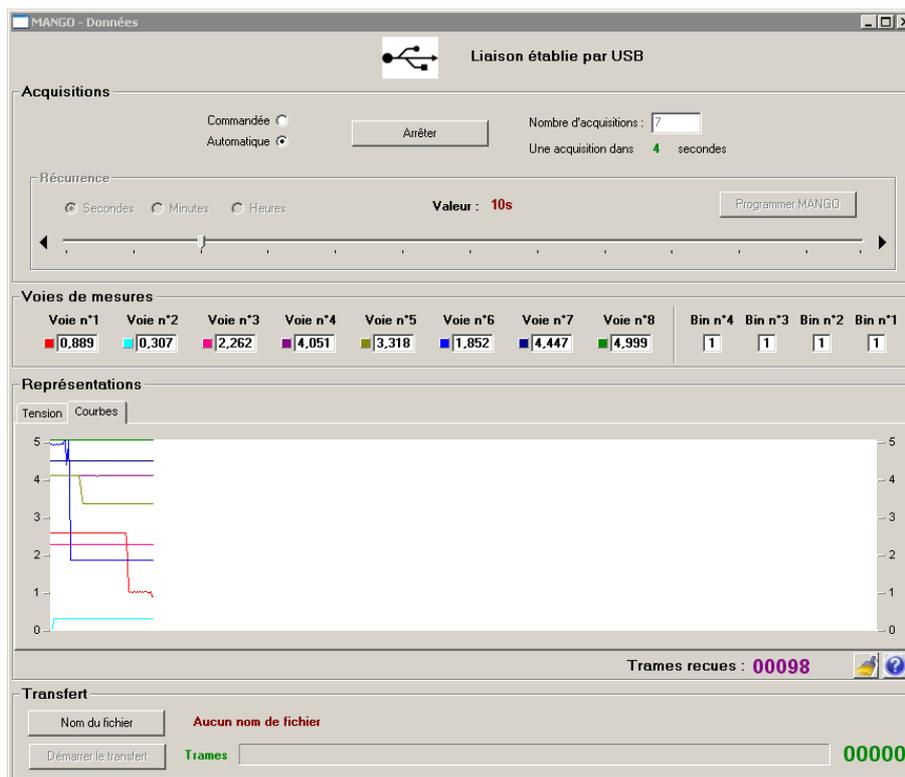
Prologue 2 - Rue Ampère - Labège Innopole - B.P.27-27 - 31312 LABEGE CEDEX

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

Données

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



Acquisitions

Commandée

Chaque clique sur le bouton Acquisition envoie l'ordre à la carte. Les données sont reçues quelques secondes plus tard.

Automatique

L'utilisateur entre le nombre d'acquisitions souhaitées et règle la récurrence des mesures. Un clic 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.

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.

Les voies binaires passent à zéro lorsqu'un interrupteur est fermé entre la voie et la masse.

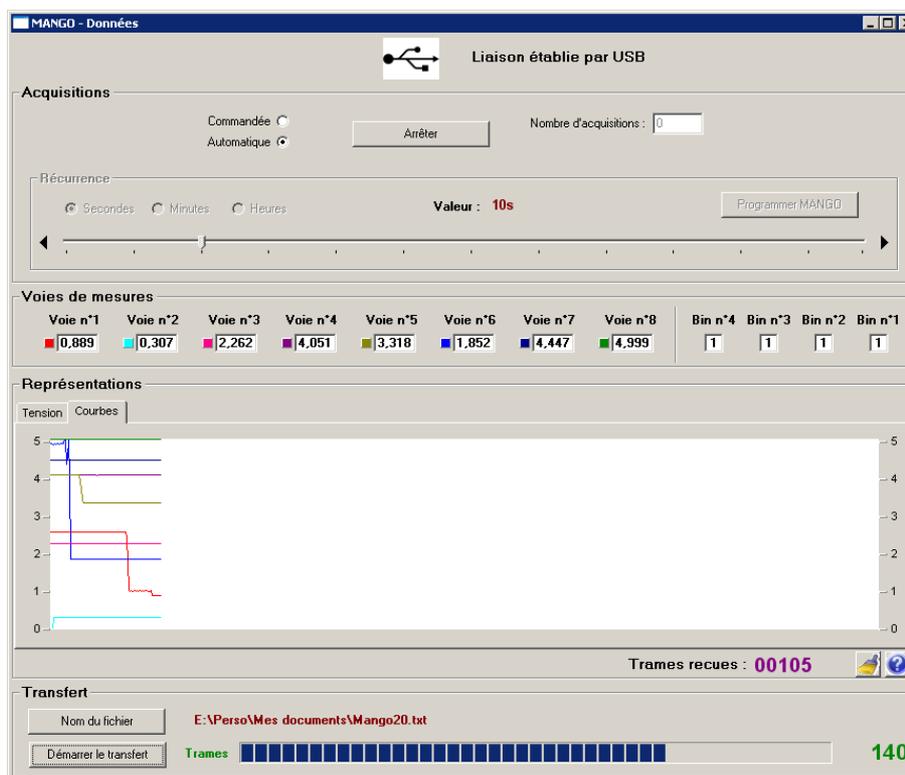
Représentations

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 MANGODAT.TXT soit présente dans MANGO.



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



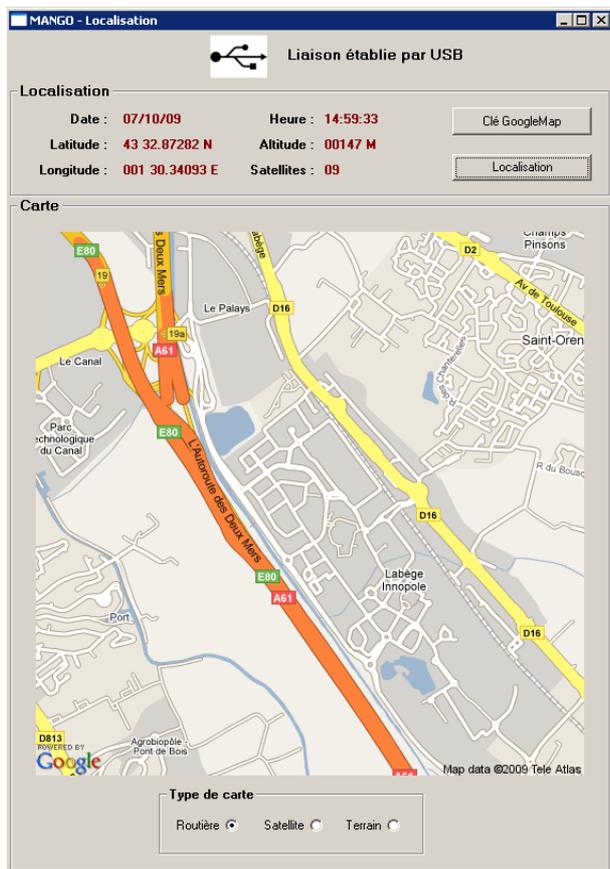
Prologue 2 - Rue Ampère - Labège Innopole - B.P.27-27 - 31312 LABEGE CEDEX

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

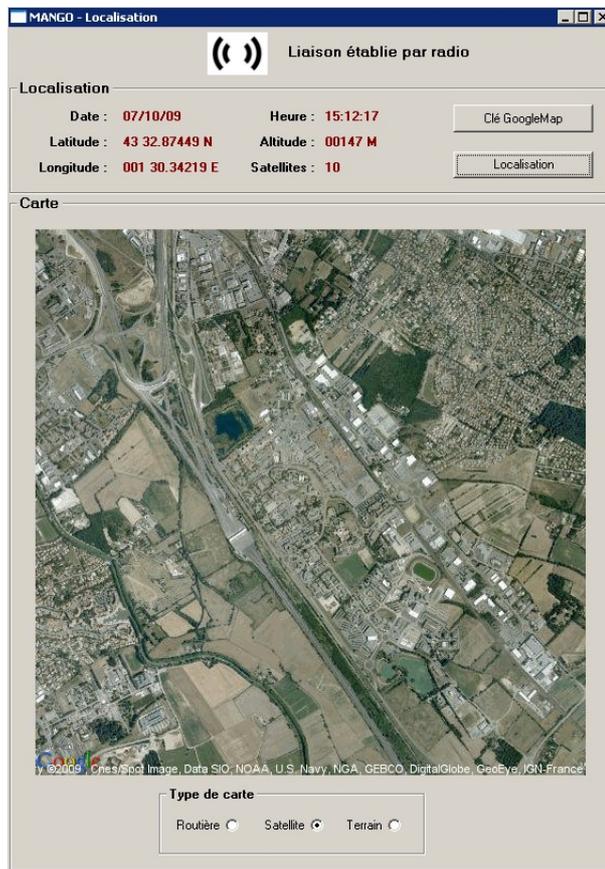
S.A.R.L. au capital de 42 686 € - R.C.S.Toulouse B 392 513 271 - Code APE 332B

Localisation

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



Liaison par USB avec affichage d'une carte routière



Liaison RADIO avec une vue satellite

Clé GoogleMaps

Pour utiliser la carte GoogleMaps, il suffit de s'inscrire gratuitement au service du même nom en suivant les recommandations et liens donnés en cliquant sur le bouton "Clé GoogleMaps".

Un fois la clé entrée, elle est sauvegardée dans le fichier mango.ini, il n'est plus nécessaire de la saisir lors d'une nouvelle utilisation.

Carte

L'utilisateur a la possibilité de visionner la position de Mango sur une carte grâce à l'outil GoogleMaps intégré dans le logiciel.

Une carte sera alors téléchargée et affichée dans la fenêtre dédiée.

L'utilisateur a la possibilité de choisir le type de représentation : carte routière, vue satellite ou carte de terrain.

La position géographique de la carte d'acquisition se trouve alors au centre de l'image.

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).

