

Le réseau Centipede RTK

Version complétée 11 avril 2024

Julien Ancelin INRAE Saint Laurent de La Prée créateur du réseau

Frédéric POUGET simple utilisateur récent (LIENSs La Rochelle Université)





Le fondateur du réseau

julien.ancelin@inra.fr

INRAE Saint Laurent de
la Prée / LIENSs La
Rochelle

Ce Powerpoint reprends l'article de SAGEO

Spatial Analysis and GEOmatics 2023, GDR MAGIS Méthodes et Applications pour la Géomatique et l'Information Spatiale; Centre de Recherche en Données et Intelligence Géospatiales de l'Université Laval (Québec), Jun 2023, Québec, Canada. pp.184-197.
ffhal-04144737f

CentipedeRTK

Le Real Time Kinematic collaboratif, low-cost et open source

Positionnement GNSS temps réel, cinématique, collaboratif et en accès libre et à faible coût

Ancelin Julien¹, Ladet Sylvie², Heintz Wilfried²

1. INRAE, UE 0057 DSLP

Domaine expérimental de Saint-Laurent-de-la-Prée, France

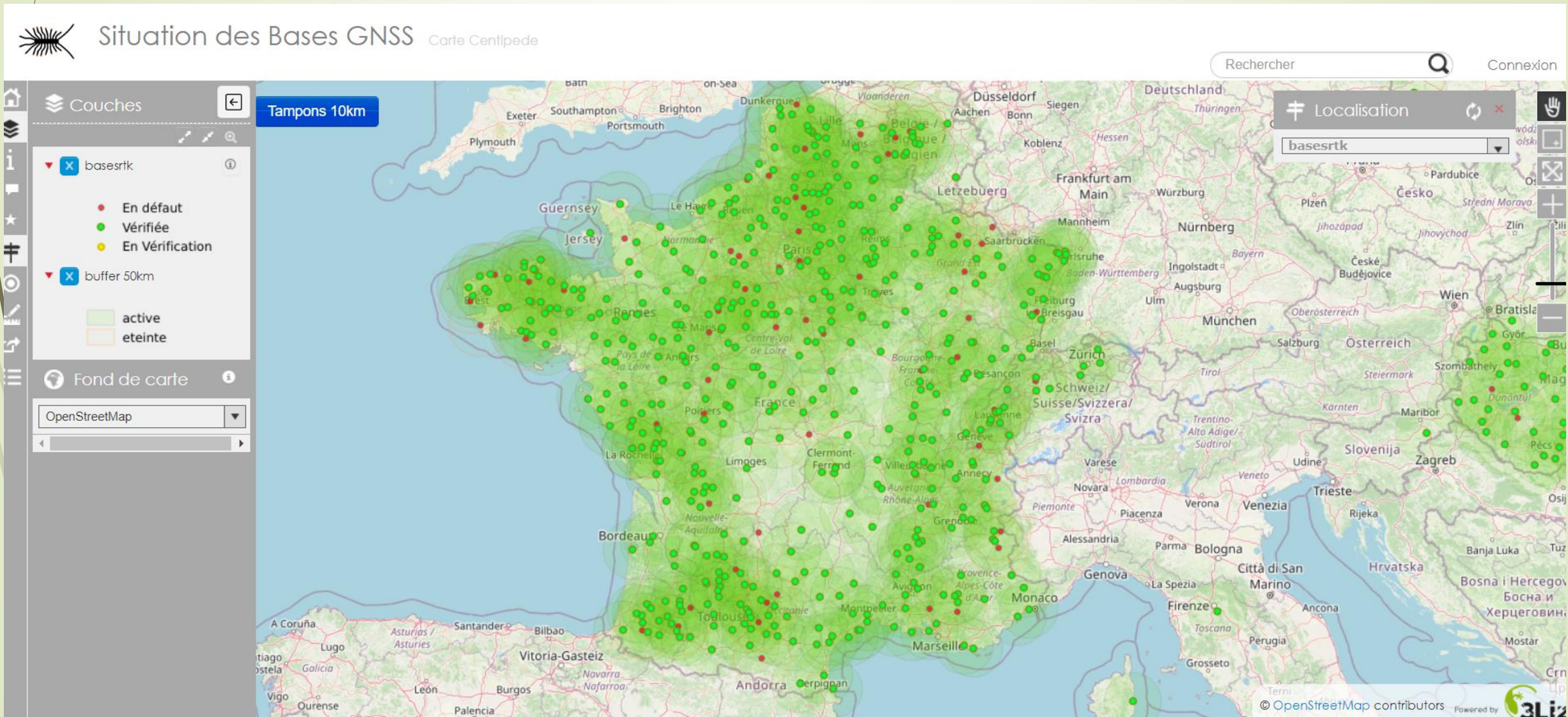
Julien.Ancelin@inrae.fr

2. INRAE, Université de Toulouse, UMR 1201 DYNAFOR

Castanet-Tolosan, France

Sylvie.Ladet@inrae.fr; Wilfried.Heintz@inrae.fr

Centipede.fr (le site de référence)



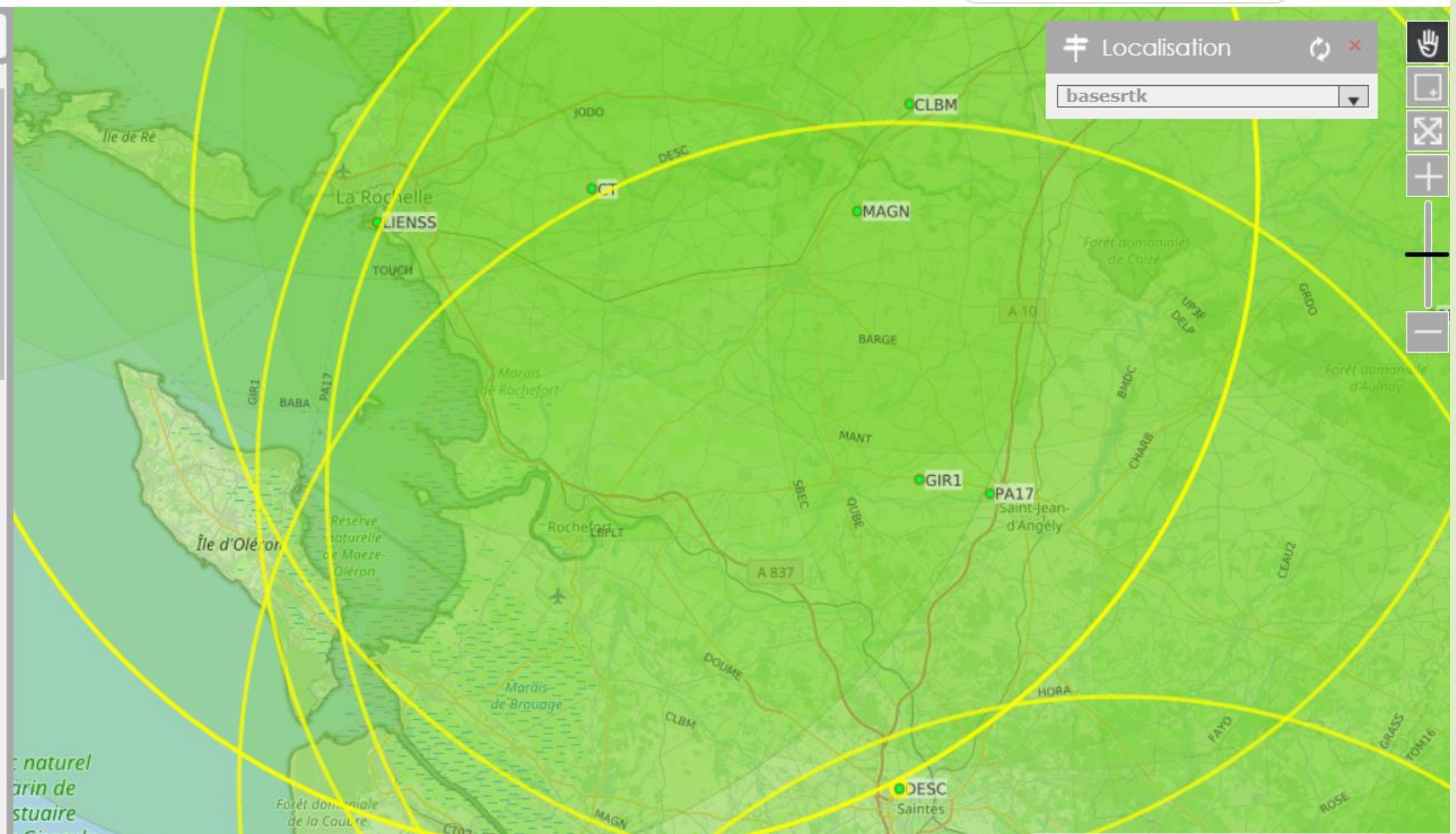


Bases centipede

11 avril 2024

Localisation

Map navigation controls: Home, Full Screen, Rotate, Zoom In, Zoom Out



1127,1230

0 1.32

Reserve naturelle
Marin de
stuaire
de la Gironde
de la



Popup

basesrtk

Mount Point : **DESC**
Etat : **active**
Dernière vérification des Coordonnées (GMT):
2024-04-08T14:42:58.000Z

Coordonnées géo
Latitude : **45.7596**
Longitude : **-0.64979**
Hauteur : **96.811**

Format Data: **RTCM3**
RTCM messages:
1004,1005,1006,1008,1012,1019,1020,1033,1042,1046,1077,1087,1097,1107,1127,1230

Système : **GLO+GAL+SBS+BDS+GPS**
Fréquence : **L1-L2**

Récepteur : **F9P drotek**
Antenne : **drotek DA910**
MSG Receiver : **RTKBase U-blox_ZED-F9P2.5.0 1.32**
MSG Antenne : **ADVNULLANTENNA**
Network : **CentipedeRTK**
Rapport de positionnement: [C_23157ia_rd.txt](#)
Logs déconnexions: [Logs DESC](#)

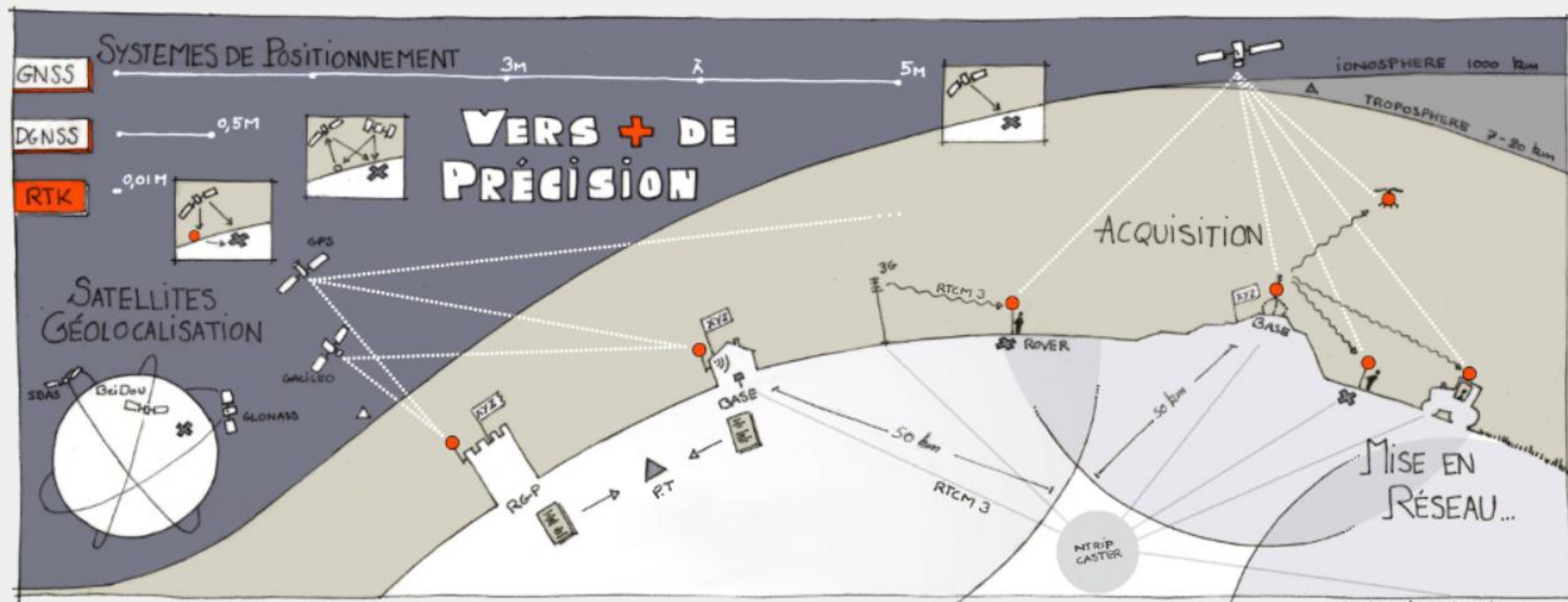
buffer 50km

Informations sur chaque base

Le rapport de positionnement donne la position exacte

Le fichier log donne les informations sur les coupures réseau éventuelles

Réseau collaboratif de Bases GNSS pour le RTK



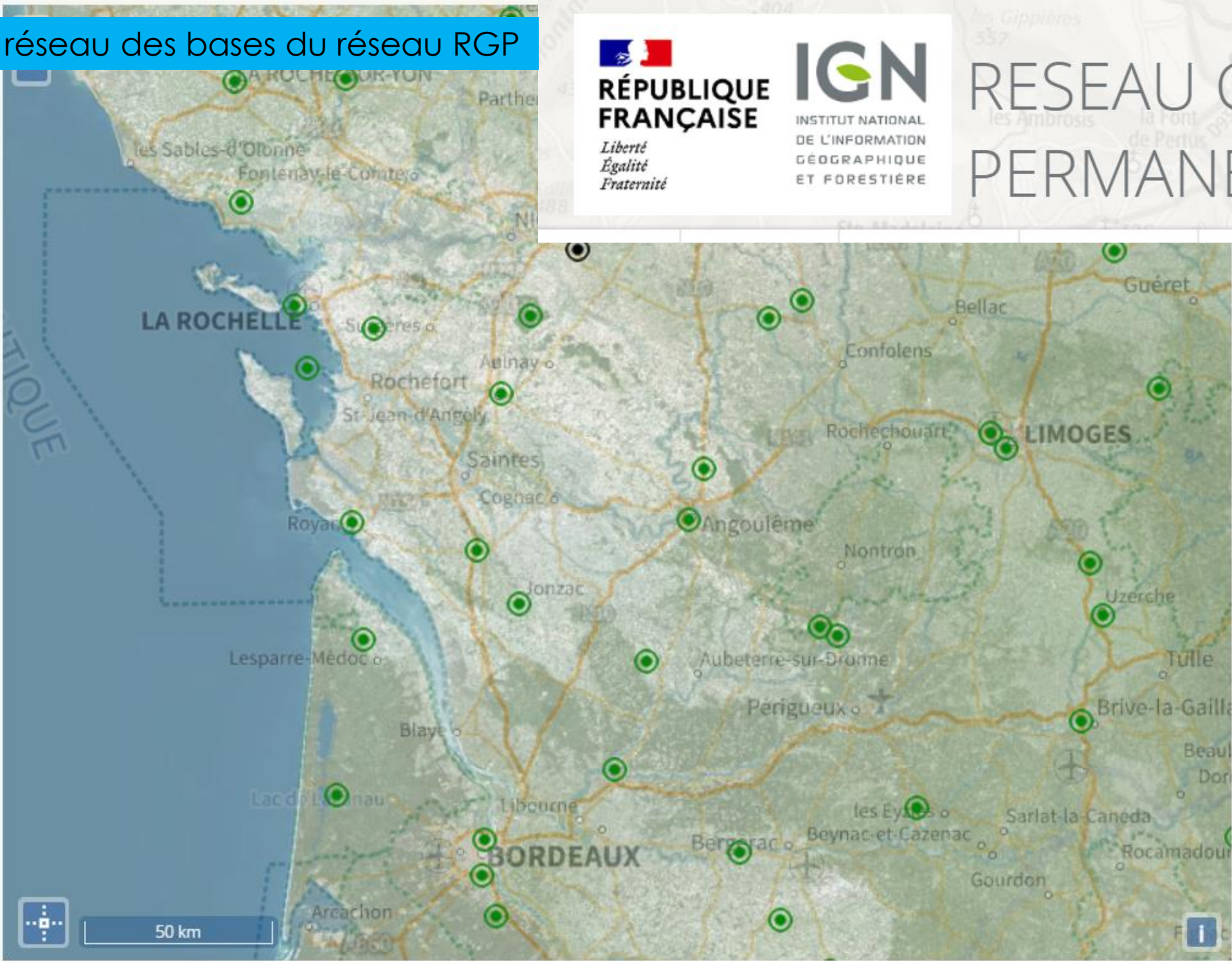
[Caster Centipede](#) [La documentation](#) [Le forum de discussion](#)

Les données du réseau Centipede sont mises à disposition sous la licence : [Open Database License](#)

Le réseau des bases du réseau RGP



RESEAU GNSS PERMANENT





Les principes de Centipede

- **Le Real Time Kinematic collaboratif, lowcost et open source. Positionnement GNSS temps réel, cinématique, collaboratif et en accès libre et à faible coût.**
- Opensource du positionnement de précision GNSS
- Réseau de bases en France, Belgique, pays bas, Suisse, Hongrie...
- Objectif : densifier le réseau, développer une solution à moindre coût
- Bases chez des agriculteurs, écoles, centres de recherche, ONF...
- Les objectifs du projet CentipedeRTK sont de développer **une chaîne de traitement innovante reposant sur des logiciels et des composants matériels en libre accès pour créer des solutions fiables, légères, peu coûteuses et faciles d'utilisation** et d'offrir une couverture complète du territoire (en commençant par la France métropolitaine).



La correction différentielle est une technique utilisée pour améliorer la précision de géolocalisation.

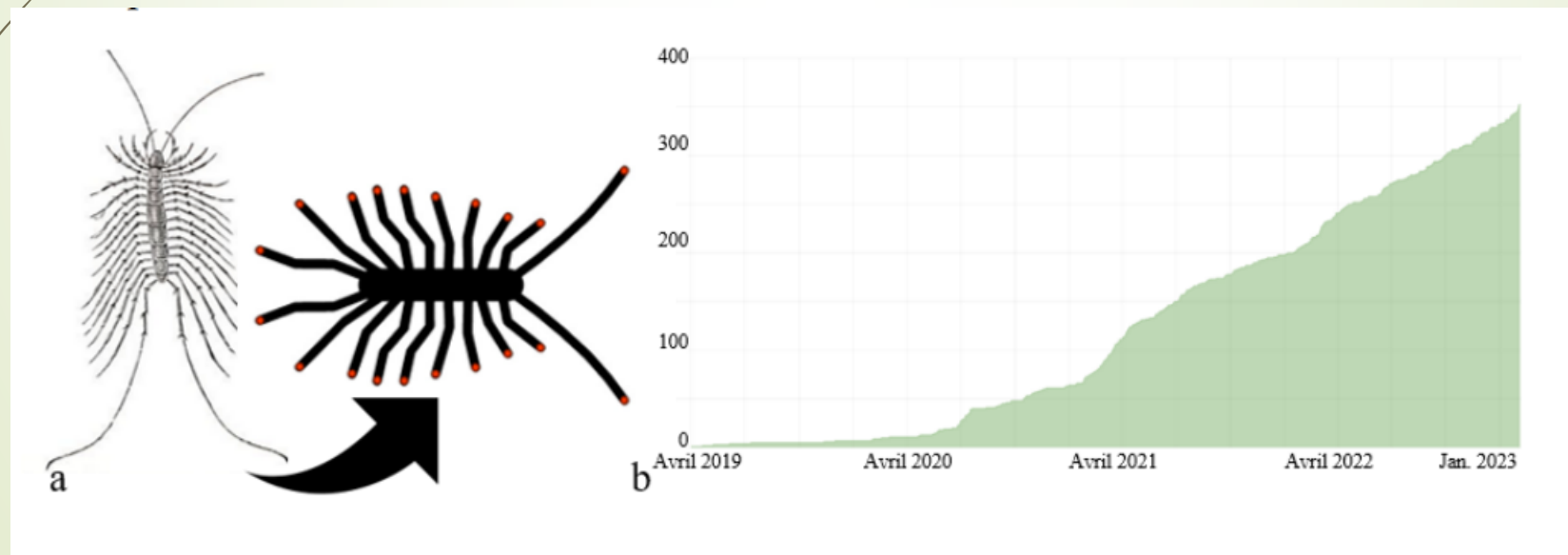
- ▶ Elle consiste en l'obtention en temps réel d'un signal de correction spécifique pour rectifier les déviations de position XYZ causées par les couches atmosphériques
- ▶ La cinématique temps réel (Real Time Kinematic ou RTK en anglais) en est une forme spécifique qui utilise des informations sur les différences de phase des signaux GPS, GLONASS ou Galileo entre autres pour fournir des corrections en temps réel à l'aide d'une station de référence au sol.
- ▶ La correction différentielle permet d'atteindre une précision de géolocalisation de l'ordre du centimètre pour l'utilisateur.

- 
- 
- **l'utilisation de RTK nécessite habituellement du matériel coûteux,** généralement propriétaire, **ainsi que des abonnements** à un service de diffusion de correction pour chaque machine connectée (2 à 3000 euros par machine annuellement)

Le nom Centipede ?

- **L'origine du nom et du logo du réseau CentipedeRTK provient du nom des mille-pattes, une classe d'arthropodes appelée chilopodes ou centipèdes**
L'analogie entre un mille-pattes et CentipedeRTK peut être établie ainsi : tout comme les nombreuses pattes d'un millepattes coopèrent pour atteindre un objectif commun,

Logo CentipedeRTK (a) et évolution des contributeurs au réseau (b).



Centipede RTK, déployé à partir de 2019

- une base GNSS de référence, fixe (Fig. 2.1);
- un rover GNSS, mobile (Fig. 2.2);
- un caster (Fig. 2.3), système de centralisation/diffusion des différentes corrections disponibles et de communication entre une base et un rover *via* le protocole NTRIP (Network Transport of RTCM *via* Internet Protocol).

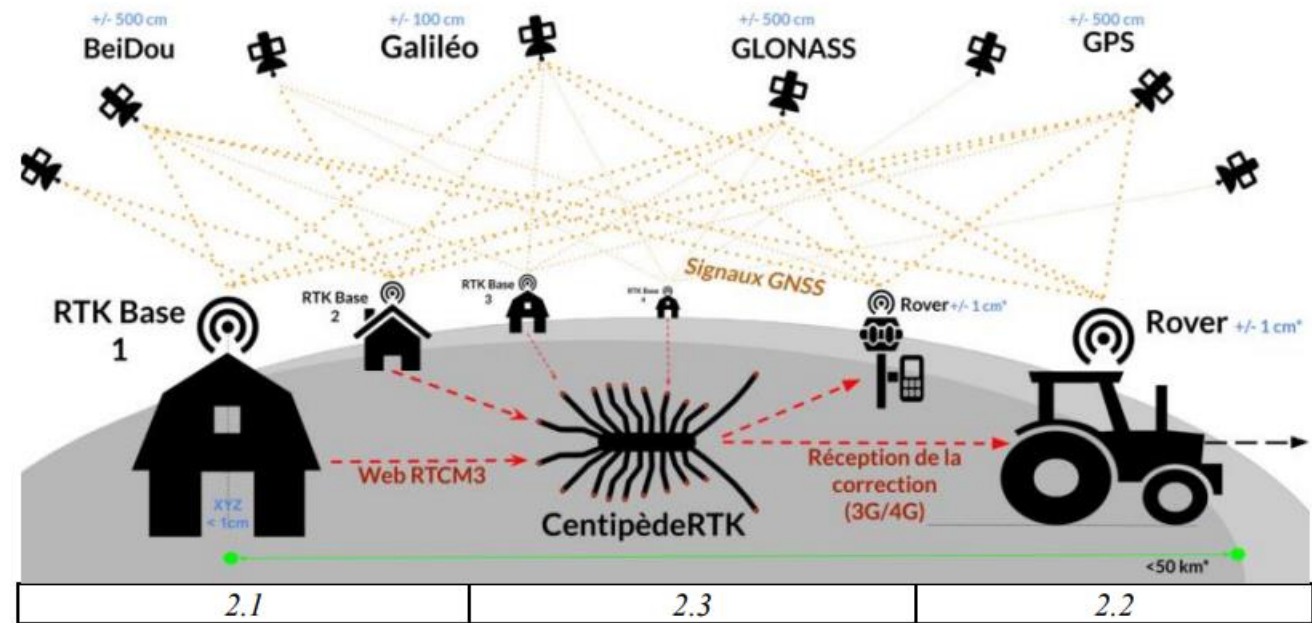


FIGURE 2. CentipedeRTK en 3 segments : 2.1 base ; 2.2 rover et 2.3 caster.

Les bases

Selon les recommandations de CentipedeRTK, l'antenne de la station de référence devra être installée sur un support stable avec une vue dégagée vers le ciel (Fig. 3a), sans obstruer la vue en dessous de 10 degrés par rapport à l'antenne. Depuis 5 ans de mise en œuvre de CentipedeRTK, ce sont plus de 400 bases déployées en Europe avec la majorité sur le territoire français (Fig. 3b). Il est donc possible pour un nouvel utilisateur de CentipedeRTK d'utiliser une base existante active en recherchant celle la plus proche de sa zone d'étude *via* la consultation de la carte web des bases (Fig. 3c).



a



c



b

Lien à la carte consultable en ligne:

<https://centipede.fr/index.php/view/map/?repository=cent&project=centipede>

Le rover

- ▶ Un rover RTK, appareil électronique mobile qui peut équiper un tracteur ou un drone et permettre de le localiser avec une précision centimétrique ou proche du centimètre grâce aux trames de correction envoyées par la station de référence choisie et via l'algorithme présent dans la puce GNSS RTK.
- ▶ plus la distance à la base RTK choisie est grande, plus la précision sera affectée. On estime que l'on ajoute 1 cm par 10 km d'éloignement de la base RTK.
- ▶ Il est possible de construire soi-même
- ▶ son propre « rover » RTK. (plans sur le site)
- ▶ La documentation en ligne est sur le site



FIGURE 4. Différents types de rover en fonction des cas d'utilisations (a) et rover Sparkfun équipant une canne (b).

Rover + antenne + smartphone

- ▶ **Le Rover est ensuite connecté à une antenne pour recevoir les signaux GNSS et à un smartphone** (via une application NTRIP Client en Bluetooth) pour **traiter les trames de correction envoyées par la base centipede** la plus proche et **renvoyer ensuite à la position géographique corrigée** aux applications SIG comme SWMAPS ou Qfield
- ▶ **Ainsi, toutes les applications utilisant la géolocalisation sur le smartphone bénéficieront d'une précision de localisation proche du centimètre.**
- ▶ Il existe également des rovers RTK prêts à l'emploi et disponibles à un coût raisonnable exemple ici d'un Rover RTK Facet avec une antenne

Devis				
Numéro	Date	Code client	Validité	
DV123102	10/10/2023	ZOR0094	18/10/2023	

Code	Description			Qté	P.U. TTC	TTC	TVA
ZMCS0526	Gnss	SPARKFUN	Rover GNSS L1/L2 RTK Facet Récepteur GNSS U-Blox F9P Bluetooth Batterie intégrée Antenne intégrée	1,00	910,0000	910,00	20,00



Résultats en agriculture

- ▶ Les agriculteurs ainsi que les conseillers en agriculture (coopératives, chambres d'agriculture) considèrent que le CentipedeRTK a deux avantages clés par rapport aux corrections satellitaires standards telles que EGNOS ou RTX de Trimble : **une précision extrême de 1 à 2 cm à l'antenne, idéale pour les travaux les plus exigeants en combinaison avec un autoguidage , et une meilleure répétabilité de la position, permettant de revenir exactement au même endroit même après plusieurs mois d'intervalle (par exemple pour les semis et le binage)**



L'infrastructure de Centipede RTK

- ▶ est gérée par une **équipe composée d'une dizaine d'administrateurs** privés et publics.
- ▶ La communauté d'utilisateurs peut accéder à une **documentation complète, ainsi qu'un forum** et un fil de discussion sur Telegram regroupant actuellement **670 membres** . Les utilisateurs peuvent ainsi bénéficier de l'aide de la communauté et participer aux débats sur les développements futurs.
- ▶ Tout le monde peut **créer une nouvelle base** : coût entre 500 et 1000 euros max : il faut un **bâtiment solide, à l'environnement dégagé**, sur un sol stable, antenne sur le toit, reliée à un ordinateur avec une bonne connexion internet. Ensuite on fait fonctionner la base quelques jours et on obtient la coordonnée que l'on fait valider par IGN.

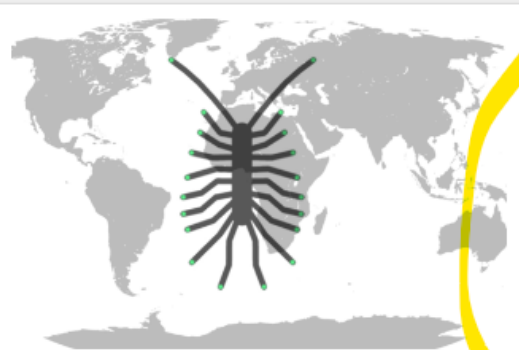
Carte de suivi de de la qualité des bases

T Rechercher

[Caster Centipede](#) [La documentation](#) [Le forum de discussion](#)

Les données du réseau Centipede sont mises à disposition sous la licence : [Open Database](#)

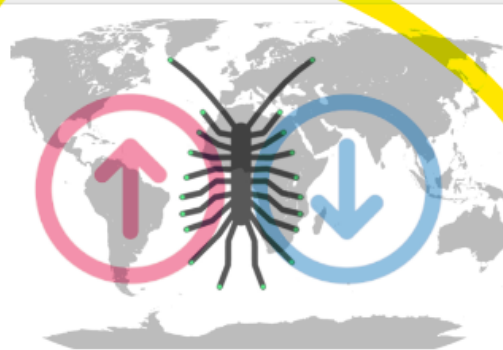
Carte Centipede



Situation des Bases GNSS

[Voir la carte](#)

[Description](#)



Controle position des Bases GNSS

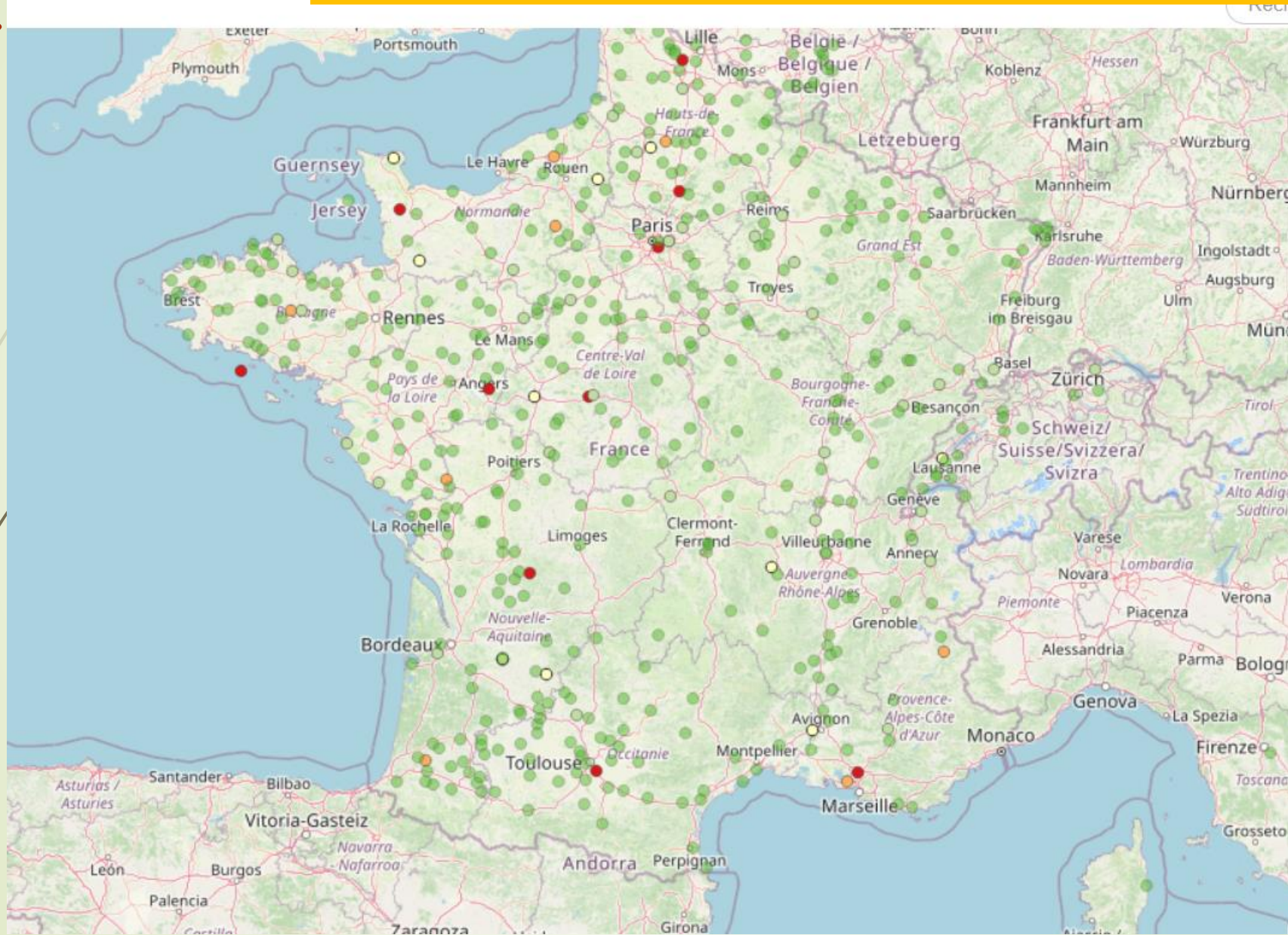
[Voir la carte](#)

[Description](#)



[Voir la c](#)

► En rouge les bases qui ont un problème de positionnement





Fort intérêt à créer de nouvelles bases dans le département 17

- Accès à la précision centimétrique sur un territoire :
- en précision XY : on perd **1mm par km** de distance à la base
- Donc **1cm par 10 km**
- accès à des informations d'altitude de haute précision également
- **Evite les coûts d'abonnement Orpheon ou Teria (2000 à 3000 euros annuels par appareil GNSS)**
- **Informations très détaillées sur Centipede.fr**