

Acquisition des données RTK de haute précision issues du réseau Centipède



Pour commencer, il est nécessaire de configurer la tablette avec la connexion à la station GNSS. Ensuite, choisissez l'une des deux options d'applications pour la collecte de données. Les deux permettent d'exploiter les résultats dans des logiciels de SIG :

Paramétrage RTK Centipede sur la tablette	2
Option A : Acquisition données - SW Maps	4
Option B : Préparation du projet QField sur QGIS	6

Objectif : Collecter des données, entre autres de position - longitude X, latitude Y et altitude Z - avec la plus grande précision possible.

Equipement :

Base RTK de repérage géographique en haute précision et tablette avec logiciel.



Pour ce tutoriel, on se base sur l'utilisation de l'équipement en tant que **Rover**.

*Cet équipement provient de l'initiative Centipede © (<https://docs.centipede.fr/>), ce qui signifie que le signal configuré à capter provient d'un réseau collaboratif de bases GNSS ouvertes et disponibles pour toute personne se trouvant dans la zone de couverture des répéteurs de signal.

- Appuyer et maintenir enfoncé permet de l'allumer ou de l'éteindre.
- Une pression brève sur le bouton permet au RTK de changer de mode.



Cet appareil peut être utilisé dans deux modes :

- **Rover** : En mode Rover, le RTK recevra les signaux GNSS et calculera la position en fonction des signaux. Tout comme un récepteur GPS standard, il le diffusera sur tout appareil Bluetooth apparié.

- **Base** : En mode Base, l'appareil entrera en mode Station de base. Cela est utilisé lorsque l'appareil est monté en position fixe (comme sur un trépied ou sur un toit). Le RTK Facet initiera un relevé. Après 60 à 120 secondes, le relevé sera terminé et le RTK Facet commencera à transmettre les données de correction par le port radio. Une base est souvent utilisée en conjonction avec une deuxième unité RTK (ou RTK Surveyor) réglée sur 'Rover' pour obtenir la précision.

*Source d'informations technique de l'appareil :

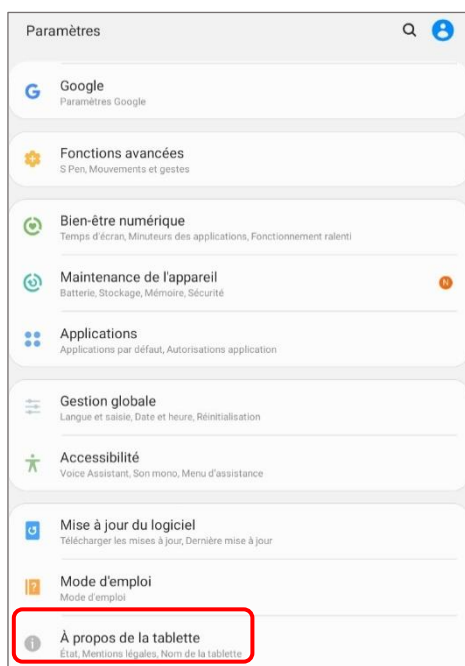
https://media.digikey.com/pdf/Data%20Sheets/Sparkfun%20PDFs/RTK_Facet_Hookup_Guide_Web_GPS-19984.pdf

Paramétrage RTK Centipede sur la tablette

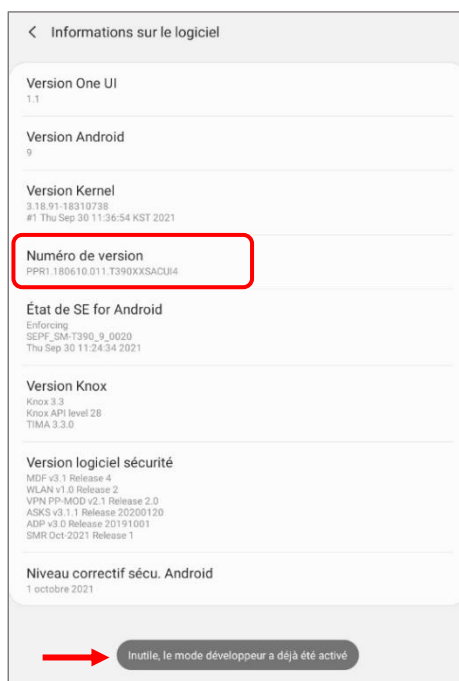
TUTO : https://docs.centipede.fr/docs/Rover_rtklib_android/

→ Tout d'abord, il est nécessaire d'activer le "Mode développeur" sur l'appareil mobile (image ci-dessous).

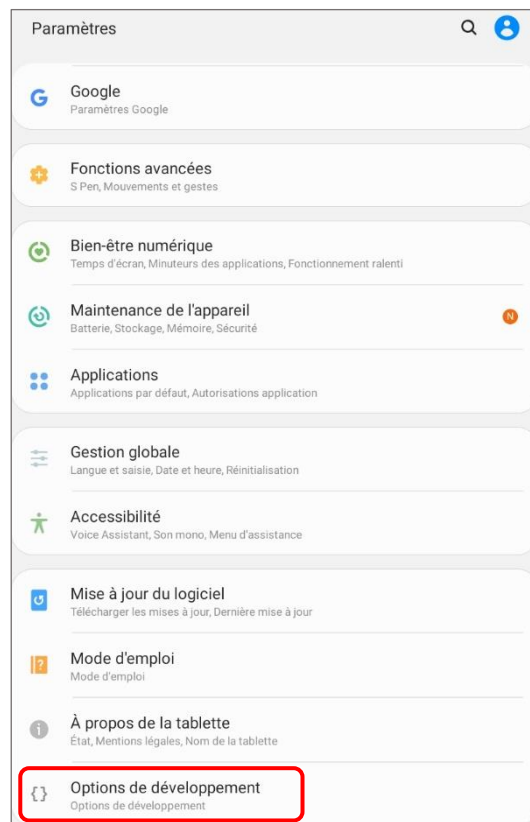
- Accédez aux "Paramètres" 
- Accédez aux "Informations sur le logiciel"



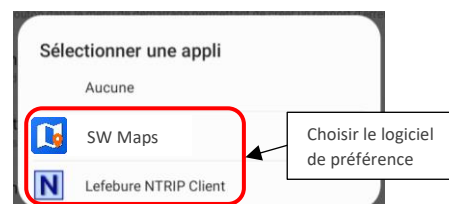
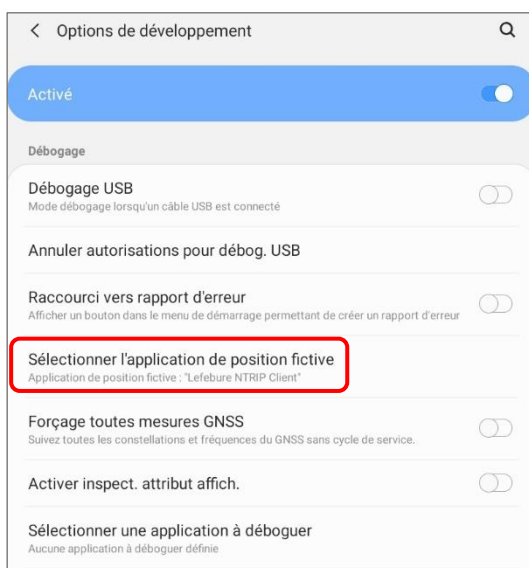
→ Cliquez plusieurs fois sur "Numéro de version" jusqu'à ce que l'information ci-dessous apparaisse.



→ Après avoir suivi les étapes précédentes, l'option "**Options de développement**" apparaîtra.



→ À l'intérieur de "**Options de développement**", cliquez sur "**Sélectionner l'application de position fictive**" et choisissez l'application qui fera l'intermédiaire entre le signal RTK et votre appareil mobile.





Option A : Acquisition données - SW Maps

Application SW Maps

C'est la manière la plus simple et directe de réaliser l'acquisition de points RTK, car l'application est déjà globalement paramétrée et permet directement la création de points avec les données géographiques. Je recommande de consulter les tutoriels vidéo, qui sont très bien fait et montre les configurations de base ainsi que le mode d'utilisation.

Tout d'abord, il est recommandé de visionner le tutoriel vidéo sur la configuration et l'application pour la collecte des données (Tuto Vidéo 1). Ensuite, en cas de besoin de reprojection pour des données régionales françaises avec des informations planimétriques et altimétriques précises, il est conseillé de consulter le tutoriel vidéo correspondant fourni par l'IGN (Tuto Vidéo 2).

Tuto Vidéo 1 : GNSS Centipede et appli SW Maps - Partie 1 : Acquisition

<https://www.youtube.com/watch?v=VX5kw8pClpg>

The screenshot displays the SW Maps application interface with several panels and a GPS menu. The GPS menu at the top right includes options: Bluetooth GPS, USB Serial GPS, GPS Status, Skyplot, NTRIP Connection, Record, and Feature. Below the menu, four panels are visible: GNSS Connection, NTRIP Settings, GNSS Status, and Record Feature. The GNSS Status panel shows detailed information about the device (Facet Rover-21AE), date, time, coordinates, and accuracy. The Record Feature panel shows the current point being recorded (pt1) with its coordinates and accuracy. A red box highlights the 'La précision altimétrique et planimétrique' section in the GNSS Status panel. Another red box highlights the 'FloatRTK' status, with a note explaining that it signifies high precision with decimal values after the decimal point. A third red box highlights the 'DGPS' status, with a note explaining that it signifies the device has successfully connected to the general Centipede network.

La précision altimétrique et planimétrique

FloatRTK : signifie qu'il bénéficie d'une précision accrue, avec des décimales après la virgule.

DGPS : signifie que le dispositif a réussi à se connecter au réseau général Centipede.

Différences altimétriques et planimétrique

Problématiques entre les différents systèmes de références altimétrique et planimétrique

Pour éviter les erreurs de conversion et être plus précis, voici quelques sources d'informations et de données pour vous aider dans la manipulation et la transformation des données entre différents systèmes de référence.

1. **Tuto Vidéo** : GNSS Centipède et appli SW Maps - Partie 2 : Convertir les coordonnées avec Circé : <https://www.youtube.com/watch?v=PZws0N8qaOU>
2. **Transformation d'un point d'un système de coordonnées de référence à un autre** : https://docs.centipede.fr/docs/centipede/4_Systeme2reference.html#epsg-france-m%C3%A9tropolitaine
3. Avec SW Maps, il est également possible de configurer un géoïde de base afin de calculer automatiquement l'altitude orthométrique à partir de la hauteur ellipsoïdale et éviter ainsi la reprojection avec Circé : [SWMaps et geoïde - CENTIBREIZH - POPS \(univ-brest.fr\)](#)

Option B : Préparation du projet QField sur QGIS

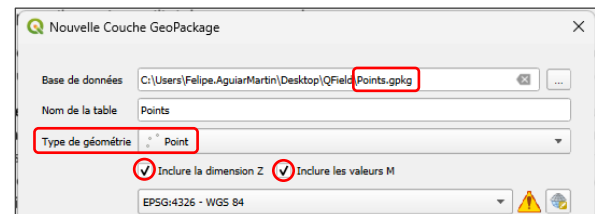
Il s'agit d'une seconde méthode qui prend en compte la création d'un projet dans QGIS et l'importation des données, avec des couches déjà configurées pour les types d'informations nécessaires. En plus du matériel présenté ici pour la préparation du projet et la collecte des données, les vidéos YouTube sont également conseillées pour une visualisation plus dynamique du contenu.

Tuto Vidéo 1/2 : https://www.youtube.com/watch?v=U_1_zn_g21I

Tuto Vidéo 2/2 : https://www.youtube.com/watch?v=lKoPik9I_oE

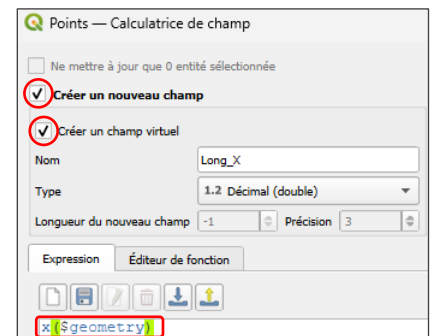
Lors de l'étape de création de la couche vecteur de type point :

- La création d'un fichier vectoriel de type GeoPackage est fortement recommandée pour QField.
- Utilisez le type de géométrie 'Point', pas 'Multipoint'.
- Sélectionnez les options 'Inclure la dimension Z' et 'Inclure les valeurs M'.



Dans le cas où l'on souhaite créer des classes autocalculées dans le 'Calculateur de Champs' pour obtenir des informations géographiques :

- Lat_Y : y(\$geometry) ou \$y
- Long_X : x(\$geometry) ou \$x
- Alti_Z : z(\$geometry) ou \$z



Installation Application QField

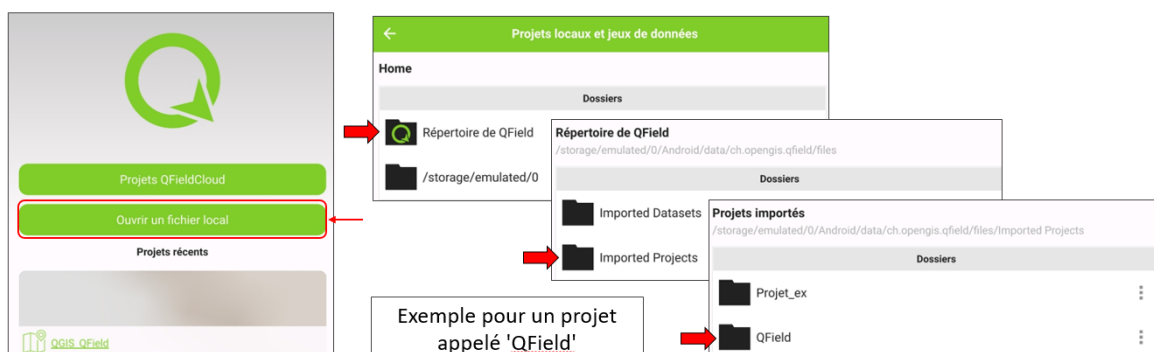
Tout d'abord, il est nécessaire d'avoir l'application installée. Elle est disponible sur la boutique d'applications de votre appareil mobile respectif.



Ensuite, il existe deux options pour l'importation du projet préparé sur QGIS vers QField : soit via une connexion USB avec le PC, soit via une synchronisation par QFieldCloud.

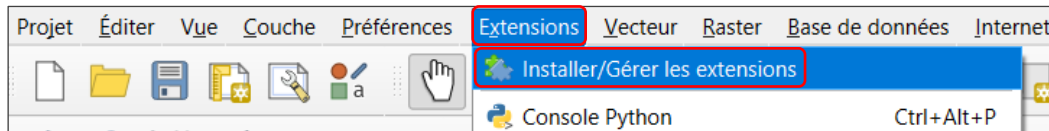
Option par câble USB connecté au PC

→ Pour commencer à utiliser l'application, après avoir créé et déployé le projet dans le dossier de l'application à l'aide d'un câble USB branché entre la tablette et le PC, cliquez sur "Ouvrir un fichier local" (image ci-dessous).



Option par QFieldCloud

Tout d'abord, dans QGIS, installer le plugin "QField Sync", qui est utilisé pour synchroniser les projets QGIS et les collectes QField. Il s'agit d'un outil qui facilite grandement le transfert de données entre la tablette et le PC.

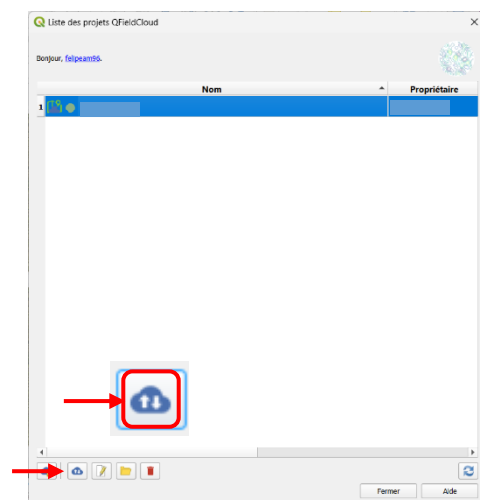
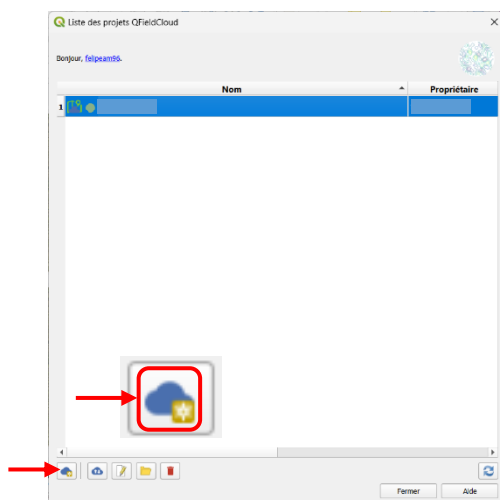


→ Il est nécessaire de s'inscrire sur la plateforme pour se connecter entre QGIS et QField. Une fois les comptes enregistrés et correctement paramétrés entre les deux dispositifs, des boîtes à outils seront ajoutées dans QGIS, celle-ci étant principalement utilisée pour mettre à jour la synchronisation (image ci-dessous).



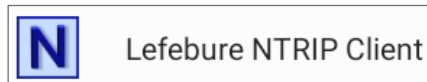
→ À l'intérieur de la boîte à outils indiquée précédemment, ce sera le bouton pour la création du projet et l'appariement initial entre QGIS et QField (image ci-dessous).

→ Et ceci sera le bouton de synchronisation entre les données une fois que le projet aura été créé (image ci-dessous).



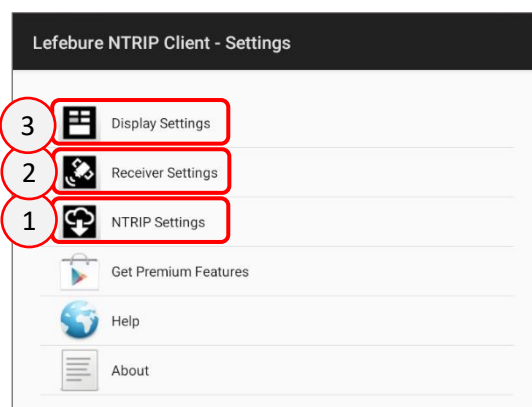
Acquisition données

Application Lefebure NTRIP Client



En choisissant d'utiliser QField, il sera nécessaire d'utiliser une application supplémentaire pour assurer la communication GNSS entre la tablette et la base GNSS. Cette application peut être Lefebure NTRIP Client. Il suffit simplement de la télécharger gratuitement depuis le magasin d'applications.

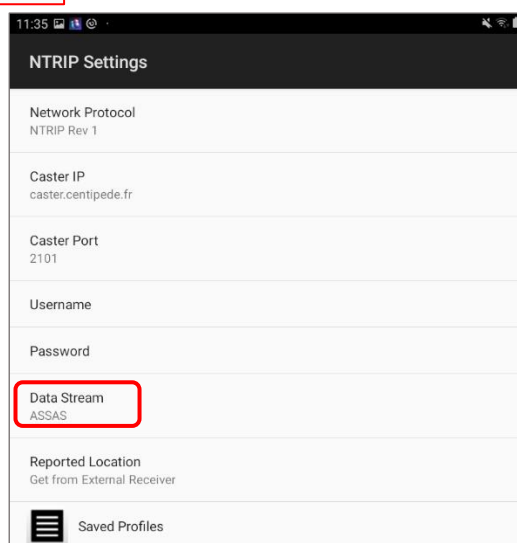
→ Sur la page d'accueil de l'application, configurez les trois premières options de paramétrage dans l'ordre numéroté.




→ Cette configuration est disponible sur le site officiel de Centipede : https://docs.centipede.fr/docs/centipede/3_connect_caster.html. Le plus important est de choisir la station la plus proche qui soit active en utilisant l'option "Data Stream".

* Carte de localisation des stations RTK Centipede :

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




→ À cette étape, il est important de connecter correctement le dispositif RTK à l'application via "Bluetooth Device" et d'autoriser "GPS Mock Location".

2  Receiver Settings

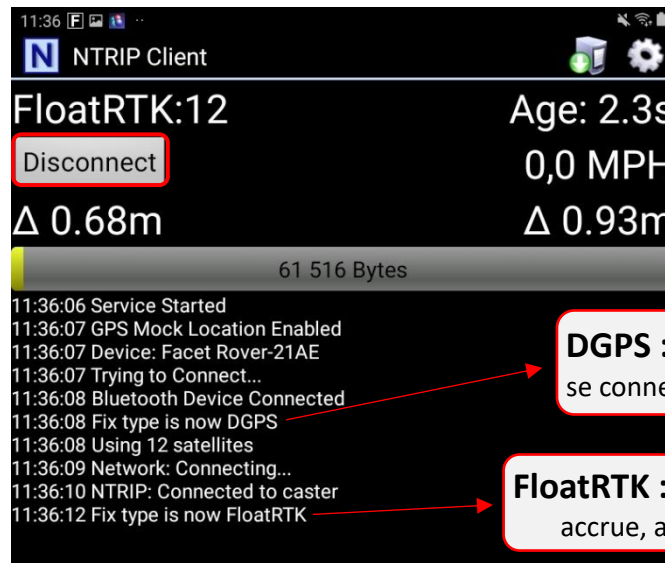
Receiver Settings	
Receiver Connection	External via Bluetooth
Bluetooth Device	Facet Rover-21 AE
Bluetooth Connection Method	Insecure (Default)
Auto-Enable Bluetooth	Automatically switch bluetooth on/off <input checked="" type="checkbox"/>
Auto-Configure Receiver	No Auto-Config
Antenna Height	No Offset
Save GPS Data to File	<input type="checkbox"/>
Save NTRIP Data to File	<input type="checkbox"/>
GPS Mock Locations	Allow external GPS data to be used by other Android Apps. <input checked="" type="checkbox"/>
Mock Location Elevation	Ellipsoidal Height (Android Default)

→ Cette étape permet une meilleure visualisation de la connexion et de la précision du signal connecté.

3  Display Settings

Display Settings	
Background Color	Black
Info Box 1	Correction Age [GGA]
Info Box 2	Speed (MPH) [RMC]
Show info boxes 3 and 4	<input checked="" type="checkbox"/>
Info Box 3	2D RMS [GST]
Info Box 4	3D RMS [GST or LLQ]
Keep Screen On	<input checked="" type="checkbox"/>
Notification Sounds	
Hide logs for > 6 Sats	<input type="checkbox"/>

→ Une fois tout connecté et configuré, cliquez sur l'option "Connecter" pour commencer à capter le signal de localisation avec l'étalonnage RTK Centipede.



La précision altimétrique
et planimétrique

DGPS : signifie que le dispositif a réussi à se connecter au réseau général Centipede.

FloatRTK : signifie qu'il bénéficie d'une précision accrue, avec des décimales après la virgule.

Sur QField

→ Après la configuration, sur QField, il suffit d'ouvrir un projet et de configurer l'interface de visualisation : pour obtenir plus d'informations sur la qualité du signal reçu, appuyez et maintenez enfoncé le bouton indiqué (image ci-dessous).

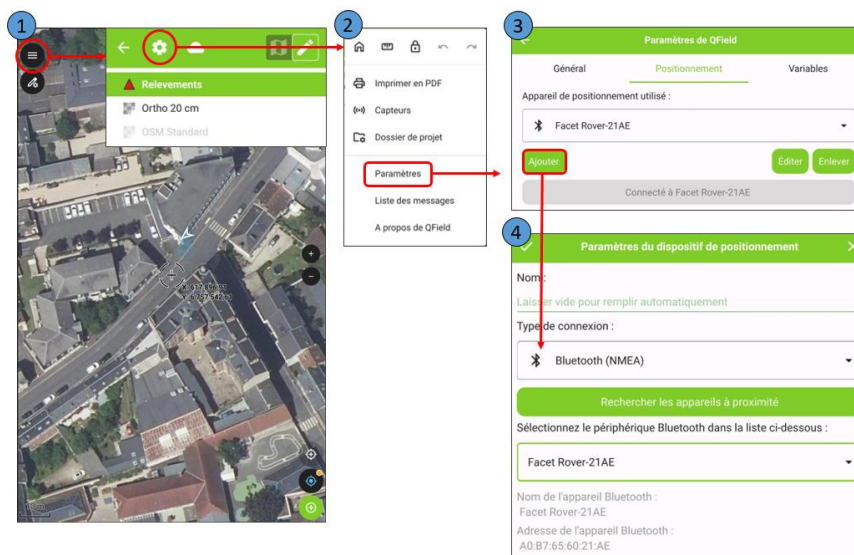


→ Enfin, pour collecter les données, appuyez sur le bouton indiqué "⊕" (image ci-dessous).



Extra :

Dans le cas où la connexion doit être établie uniquement avec la base RTK sans avoir préalablement effectué la connexion avec Centipede, configurez la connexion Bluetooth, activez le partage Bluetooth et le partage GPS sur l'appareil mobile (voir images ci-dessous).



Pour vérifier si vous êtes en mode RTK avec ou sans connexion à la station Centipede, observez le panneau d'informations en bas de l'application QField.



Paramétrages de Positionnement sur QField

Pour cette étape de configuration des paramètres de positionnement, l'objectif est d'améliorer la précision géographique en effectuant des calculs entre les points qui se corrèleront entre eux. Pour ce faire, une échelle de valeurs bonnes ou mauvaises est définie, qui sera présentée avec des couleurs selon l'échelle predefinie :

- rouge pour une précision moins bonne,
- jaune pour une précision moyenne
- verte pour la meilleure précision.

De plus, la collecte d'un nombre minimum de points peut être demandée, et à la fin, une moyenne de toutes les échantillons collectés sera calculée pour représenter la précision totale.

Il est également possible de configurer une hauteur correspondant à la taille de la plateforme ou du trépied sur lequel le capteur RTK est monté, de sorte que cette hauteur soit ignorée et n'affecte pas les résultats d'altitude finaux.

*Pour plus d'informations, veuillez consulter le lien suivant :

- <https://docs.qfield.org/pt/how-to/gnss/>
- <https://docs.centipede.fr/>

← Paramètres de QField

Général

Positionnement

Variables

Valeur de mesure (M) attachée aux sommets :

Horodatage (millisecondes depuis le début) ▼

Lors de la numérisation d'entités avec le curseur de coordonnées verrouillé sur la position actuelle, le type de mesure sélectionné ci-dessus sera ajouté à la géométrie à condition qu'il ait une dimension M.

Activer l'indicateur de précision ☒

Mauvaise précision au dessus de [m] 10

Excellente précision en dessous de [m] 1

Activer les conditions de précision ☒

Quand l'indicateur de précision est activé, un badge est attaché au bouton de localisation et est coloré en **rouge** si la précision est au dessus de la valeur mauvaise, **jaune** si elle s'approche de la valeur excellente, en **vert** sinon.

En complément, des conditions de précision peuvent être activées pour restreindre l'ajout de sommets lorsque la précision de la localisation se trouve au dessus du seuil mauvais.

Activer l'exigence de positionnement moyen ☒

Nombre minimum de positions collectées 10

Terminer automatiquement la collection quand le nombre minimum est atteint ☒

Lorsqu'elle est activée, la numérisation des sommets avec un curseur verrouillé sur la position n'acceptera qu'une position moyenne à partir d'un nombre minimum de positions collectées. La numérisation à l'aide de positions moyennes se fait en appuyant sur le bouton d'ajout de sommet, qui collectera les positions jusqu'à ce que le bouton soit de nouveau cliqué. Les paramètres d'exigence de précision sont respectés lorsqu'ils sont activés.

Compensation de hauteur d'antenne ☒

Hauteur de l'antenne: [m] 1

Cette valeur corrigera les valeurs Z enregistrées à partir du dispositif de positionnement. Si une valeur de 1,6 est saisie, QField soustraira automatiquement 1,6 de chaque valeur enregistrée. Veiller à insérer la hauteur effective de l'antenne, c.-à-d. longueur du pôle + décalage du centre de phase de l'antenne

Passer la correction d'altitude ☐

Utilise l'altitude collectée par l'appareil sans aucune correction qui pourrait être impliquée par la transformation du système de coordonnées.

Décalage vertical de la grille utilisée :

Ortho-métrique de l'appareil ▼

Le décalage vertical de la grille est utilisé pour augmenter la précision de l'altitude.

Log des trames NMEA depuis l'appareil vers un fichier. ☒

Version QGIS : QGIS v. 3.32.3

Version QField : QField v. 3.2.2 Qt. 6.6.2

Bornes géodésiques IGN : <https://geodesie.ign.fr/fiches/index.php?module=e&action=visugeod>