

TABLE DES MATIERES

1. INTRODUCTION	2
2. PRESENTATION DE LA ROUTE ET DE SON ENVIRONNEMENT	3
2.1 Localités traversés	3
2.2 Relief de la zone d'étude	3
3. APPROCHE METHODOLOGIQUE	4
a) Mise en place et Observation de la base d'opération topographique et post traitement	4
b) Nivellement directe	5
c) Détermination des ondulations du géoïde CGM11 et calcul des hauteurs ortho-métriques des points de la base d'OPERATION TOPOGRAPHIQUE	6
d) Levés topographique de détails	7
e) Calcul et Restitutions des coordonnées des points levés Puis Dessin topographique	7
➤ MAPS DE REPERAGE	
➤ LISTING DES POINTS DE RATTACHEMENTS	
➤ LISTING DE LA POLYGONALE	

1. INTRODUCTION

1.1. Préambule

Le présent document constitue le rapport topographique des études techniques APD en vue de la réhabilitation et la construction de certaines voiries dans les villes de Yaoundé et Soa se raccordant à la RN1 à OLEMBE de 15.5 km.

Il s'inscrit dans le cadre général de l'Avant-projet Sommaire de l'étude, qui comprend également d'autres thématiques techniques (études de l'Ouvrage d'Art, études géotechnique, études hydraulique, études environnementales etc.) développées dans des documents séparés.

1.2 Rappel de l'objectif visé par l'étude

La présente étude vise d'une part, l'amélioration la qualité des infrastructures routières autour du stade OLEMBE afin de rendre fluide la circulation et d'autre part la prise en compte des nouveaux projets en cours dans la ville de Yaoundé et notamment :

- les projets du MINDUH en matière de transport urbain ;
- l'étude du Plan de Déplacement Urbain ; et
- l'étude sur la Stratégie de Développement de la ville de Yaoundé et de son aire métropolitaine.

Les solutions proposées doivent de ce faite :

- permettre de traverser la ville de Yaoundé sans encombrement ;
- permettre aux populations riveraines des axes en étude et à l'ensemble des habitants de Yaoundé de voir leurs conditions de vie et de transport s'améliorer ;
- prévoir une juste indemnisation des personnes et des biens touchés par les travaux envisagés ;
- mieux desservir les marchés situés à proximité, aider à leur structuration et améliorer la qualité de leur assainissement et de leur environnement ;
- sécuriser la circulation des piétons et leur permettre d'accéder sans risques aux zones qui seront réservées pour les transports collectifs (bus et taxis) ;
- faciliter le bon fonctionnement de ces transports collectifs ;
- permettre la suppression des zones accidentogènes par des solutions adaptées ;
- s'intégrer dans le cadre général de l'amélioration de la circulation dans la ville de Yaoundé ;
- être un vecteur du développement continu de l'agglomération de Yaoundé.

2. PRESENTATION DE LA ROUTE ET DE SON ENVIRONNEMENT

2.1 Localités traversés

Les voies objet de notre étude se situent pour la plupart à proximité du futur stade de football d'Olembé. Elles se répartissent dans les arrondissements de Yaoundé I, Yaoundé V et Soa. Il s'agit :

- **Tronçon Petit Marché Fougerolles (rue 5.572) – Abattoir (rue 5.572)** : partant du lieu-dit "*Petit Marché Fougerolles*" sur la D46 (Yaoundé – Soa) à Ngoulmekong, au lieu-dit "*Complex Bilingue Honor*" au quartier Nkolmbong dans Yaoundé V^{ème}.
- **Tronçon Nkolmbong – Olembé I** : partant du lieu-dit "*Carrefour Terminus Colombo*" à Nkolmbong, au lieu-dit "*Site des logements sociaux*" à Olembé I dans l'arrondissement de Yaoundé I^{er}.
- **Tronçon Tsinga village – Carrefour Nsan** : partant du lieu-dit "*Chefferie-Tsinga-Village*" sur l'axe reliant le "*Complex Bilingue Honor*" à "*Tsinga-village*" dans l'arrondissement de Yaoundé V^{ème}, au lieu-dit "*Carrefour Nsan*" sur la D46 (Yaoundé – Soa) dans l'arrondissement de Soa.
- **Tronçon Tsinga Village – Olembé II (Nkozoa)** : partant du lieu-dit "*Carrefour Tsinga-village*" sur la voie menant de Tsinga-village à carrefour Nsan, au lieu-dit « *Entrée Collège Péniel* » à Olembé II (Nkozoa) sur la RN1 dans l'arrondissement de Soa.

2.2 Relief de la zone d'étude

La section de route en étude est située dans une zone de colline. C'est ce qui justifie le comportement du relief accidenté avec des pentes de forte amplitude.

3. APPROCHE METHODOLOGIQUE

La technique dite **Topographie panaché** a été utilisée pour la réalisation de cette étude. Cette technique consiste à l'utilisation simultanée des techniques de collecte de données topométriques par système satellitaire et par géométrie terrestre (topographie conventionnelle). Ainsi, les détails ont été levés au GPS bi-fréquence en mode cinématique temps réel et les ouvrages et les zones masqués ont été levés au tachéomètre électronique.

D'une manière générale, Les travaux topographiques exécutés dans le cadre de cette étude ont suivies l'ordre chronologique ci-après ;

- mise en place et observation de la base d'opération topographique ;
- nivellement direct ;
- calcul des hauteurs ortho-métriques des points de la base d'opération topographique ;
- levé des détails ;
- calcul et Restitutions des coordonnées des points levés ; et
- dessin topographique.

a) Mise en place et Observation de la base d'opération topographique et post traitement

- Mise en place de la base d'opération topographique

Suite à une reconnaissance des lieux, un réseau de polygonaux a été réalisé à partir duquel le levé de détail a été rattaché. Ce réseau est composé de plusieurs points d'appui implantés en couples inter-visibles dont les résultats sont joints en annexes.

- Observation de la base d'opération topographique

La polygonale de base a été observée au GPS bi-fréquence, en mode statique poste traitement à travers des boucles (avec un facteur de redondance des mesures $f \geq 2$). La borne géodésique ayant servi d'appui est la borne géodésique **RGNCB026** du réseau géodésique national de base du Cameroun.

- Post traitement des données

Le logiciel utilisé pour le traitement des observations GPS est le LEICA GEO OFFICE COMBINE. Les paramètres géodésiques utilisés pour ce traitement sont :

Système WGS84/ITRS ; Référentiel : ITRF 2008 époque 2011.5 ; Ellipsoïde GRS80 ; Système de représentation plane : projection UTM fuseau 32 nord ; Longitude Méridien centrale : 09°00'00" Est ; Latitude origine : 00°00'00" Nord ; Facteur d'échelle : 0.9996 ; Constante Est : 500 000 m ; Constante Nord : 0 m

Le référentiel altimétrique est l'altitude au-dessus du niveau moyen de la mer du Nivellement Général d'Afrique Centrale (NGAC). Altitude obtenue par adaptation du modèle géoïdal EGM08 au réseau de points GPS Nivelés.

Le calcul a été effectué en trois phases successives :

- Calcul du réseau principal avec contrainte minimale en coordonnées géocentriques WGS84. Ceci a permis le contrôle des données brutes du terrain.
- Calcul des paramètres de passage de la polygonale principale entre le système géocentrique et le système du réseau géodésique du Cameroun utilisé pour les levés de détail.

Pour éliminer le problème de contraction dû à la projection cartographique et au module de déformation linéaire, le calcul a été réalisé avec ce système local en plan. Ce calcul a été fait en utilisant la formule d'interpolation du logiciel de compensation des moindres carrés de Leica Géo Office. Le résidu le plus important a été localisé entre les lectures des bornes **RGNCB026 - TA3A**:

- $X_{max} = 1,80$ mm ;
- $Y_{max} = 0,90$ mm ;
- $Z_{max} = 0.90$ mm.

Ce résidu est parfaitement compatible avec le système géocentrique.

b) Nivellement directe

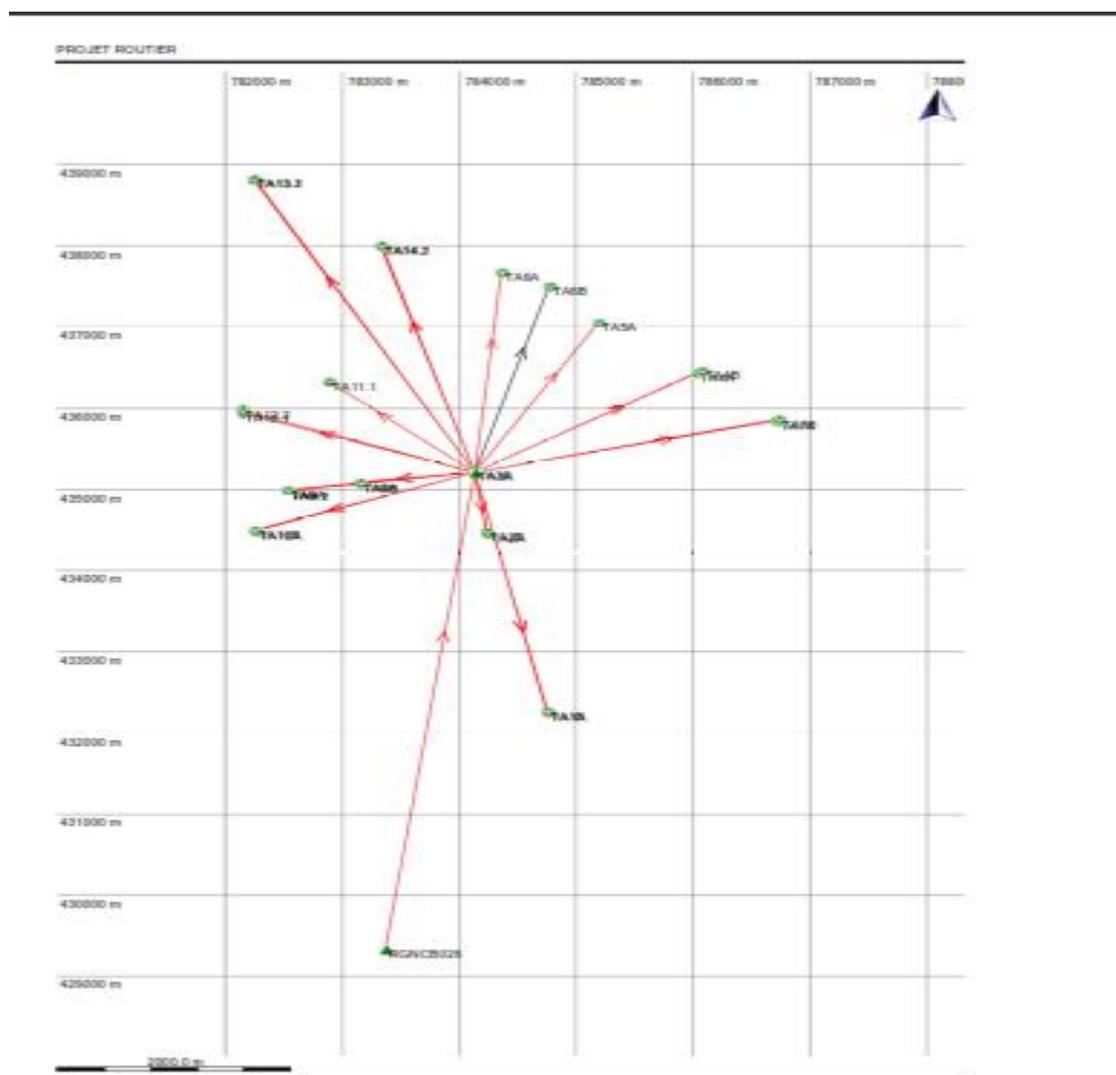
Le passage du système ellipsoïdal au système du réseau géodésique du Cameroun (Cameroun géodésique modèle 2011) s'est opéré après les opérations de nivellement direct de certaines bornes de la base d'opération topographique à partir de la borne **RGNCB026**. Ce nivellement nous a permis d'avoir les altitudes (hauteurs orthométriques) des bornes nivelées. Connaissant les hauteurs ellipsoïdales de

Conformément à la déontologie topographique qui exige le contrôle de toute opération, les valeurs d'ondulations obtenues ont été vérifiées par un contrôle indirect effectué grâce à

l'application ALTRANS EGM2008 calculator version 1.2 qui a permis de déterminer les valeurs d'ondulation du Modèle gravimétrique mondial EGM 2008.

c) Détermination des ondulations du géoïde CGM11 et calcul des hauteurs ortho-métriques des points de la base d'OPERATION TOPOGRAPHIQUE

La carte ci-après issue du rapport de cadastre nous présente les écarts possible entre le CGM11 et le modèle de géode globale EGM2008 dans la zone d'étude (l'ordre de 30cm) et permet de valider les résultats obtenus car un éloignement de plus de 10cm ce modèle n'a pas été observé.



d) Levés topographique de détails

Sur la base des points de polygonale initialement implantés et coordonnés, le levé de détail de détail a été effectué en utilisant deux techniques selon l'ouverture du ciel(en fonction des masques à l'horizon) :

- le premier a consisté au levé des détails apparents présentant les conditions idéales de réception de satellite, grâce au système satellitaire (GPS bi-fréquence en mode RTK avec enregistrement des données brutes pour le post-traitement) ;
- la deuxième quant à elle a consisté au levé goniométrique des points cachés (difficultés de réception des signaux satellitaire) grâce au tachéomètre électronique.

C'est donc ainsi que les ouvrages et carrefours ont été levés.

Au cours du levé, un système de codification permettant d'identifier chaque entité levée a été utilisé. A l'issue de ce relevé, des fichiers numériques de format Rinex et Leica déchargés sous le mask1 (angles et distances) ont été obtenus.

e) Calcul et Restitutions des coordonnées des points levés Puis Dessin topographique

Une fois les données déchargées sous forme d'angles et distances et données brutes GNSS, elles ont été calculées à partir du logiciel Leica Geo office pour les données GNSS et Covadis 10.1 pour les données polaires.

De ce calcul, il ressort les écarts maximums ci-après lors du post-traitement des données RTK.

Quality: Sd. E: 0.0007 m Sd. N: 0.0005 m Sd. Hgt: 0.0017 m
Posn. Qty: 0.0008 m Sd. Slope: 0.0005 m

Baseline vector: dX: -621.2872 m dY: 668.3549 m dZ: 5844.7757 m
Slope: 5915.5810 m dHgt: -75.4734 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.9 - 2.4

PDOP: 1.8 - 2.2 HDOP: 0.8 - 0.9 VDOP: 1.6 - 2.0

Ces écarts ont été compensés par la méthode des moindres carrés et sont biens compatibles avec la dimension du levé.

De ce traitement, tous les points levés ont été repérés et représentés en coordonnées planimétriques et altimétriques. Par la suite le dessin a été fait en s'accrochant sur des

points représentés. Par souci d'une représentation des entités proches de la réalité et de l'homogénéité entre le traitement des données et le dessin, l'utilisation du logiciel COVADIS 10.1 sur AUTOCAD 2010 s'est avérée nécessaire. Une fois le dessin achevé, le projet a été transféré sous format pdf à partir duquel il a été édité.

4. MOYEN MATERIELS ET DONNEES SUPPORT

Les moyens matériels mobilisés pour les travaux topographiques sont consignés dans le tableau ci-dessous :

Désignation	Type	Qté
GPS		
<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>GPS BIFREQUENCE</u> : pour le rattachement à partir des bornes géodésiques et le levé en mode RTK 	<ul style="list-style-type: none"> -TRIMBLE R8 Avec accessoires - LEICA 1200 avec accessoires 	02
<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Un GPS de navigation</u>: pour la localisation des points à rattacher 	GARMINetrex HCX	2
<ul style="list-style-type: none"> □ <u>Radio externe</u>: pour la réalisation du levé RTK à longue portée 	radios externes Pacific Crest radio RTK leica	03
Théodolite/ Station totale		
<ul style="list-style-type: none"> ○ Station totale marque leica type TC705et TS02 pour le levé des zones masquées 	Leica	1
Chaine de 30mètres		
<ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Chaine de 50 mètres</u>: pour le repérage des points à partir des repères fixes et proches (poteaux, angle maison...) 	Acier INVAR	1

ANNEXES

➤ **MAPS DE REPERAGE**

Rechercher dans Maps



Pk route 1(TA 13.1 et TA 13.2)

Pk fin auto route(TA 12.1)

Pk fin 2+ ecole primaire (TA 10 A)

Carrefour 33 + point ajouté 6(TA 9.1)

Point ajouté 7(TA 11A)

Pk forêt 2(TA 14.1 et TA 14.2)

Pk carrefour 1(TA 8A et TA 8B)

Pk forêt 1(TA 6A et TA 6B)

Point ajouté 1(TA 2A et TA2B))

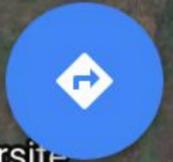
Point ajouté 2(TA 3A et TA3B)

Point ajouté 3(TA5 et TA 5B)

Pk 00 (TA 1A)

CSD DE NKOLFOULOU

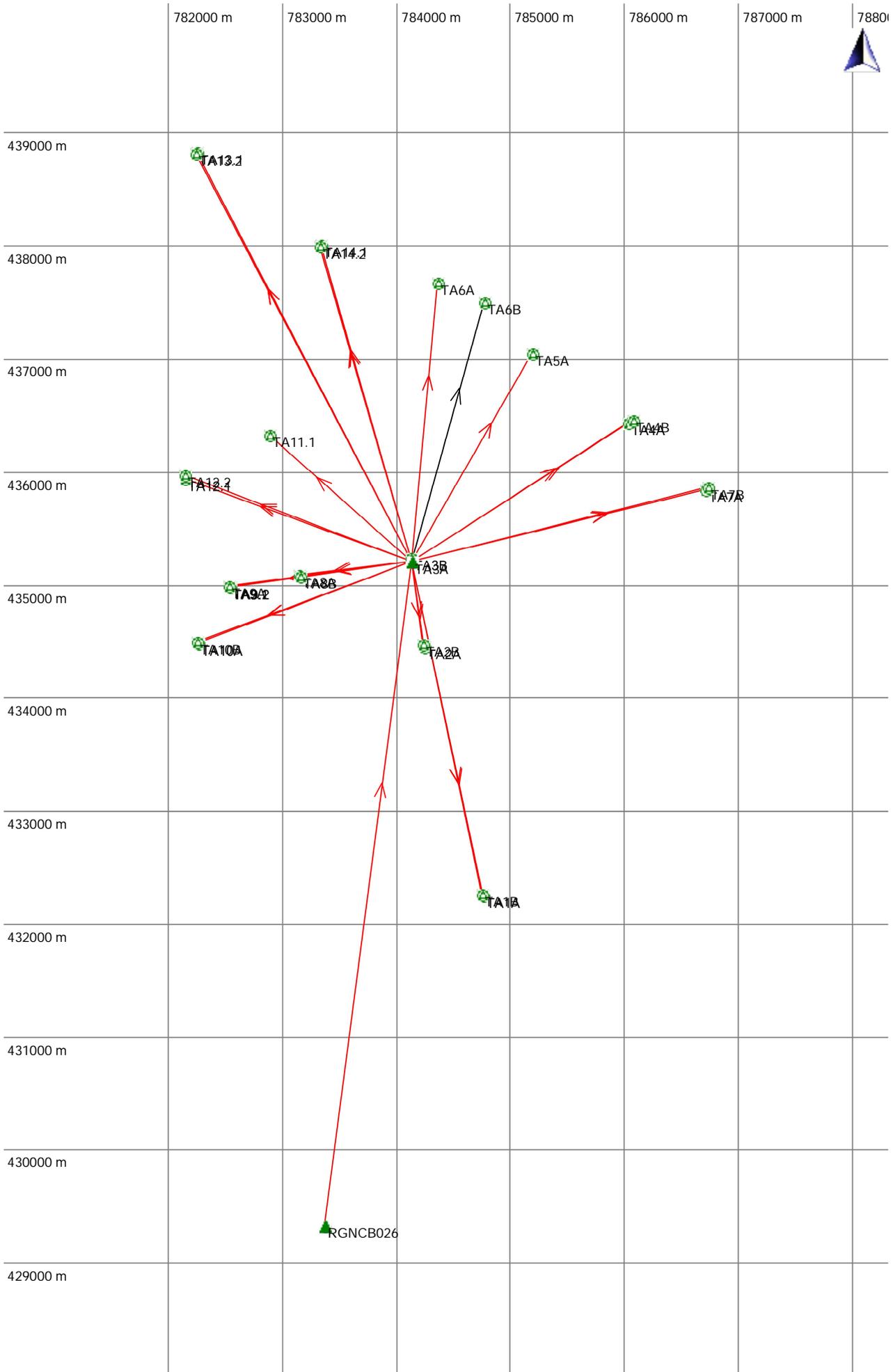
Pk carrefour 2+ point ajouté 4(TA 4A)



Universite Yaoundé II

Pk fin 1(TA7A et TA 7B)

➤ LISTING DES POINTS DE
RATTACHEMENT



2000.0 m

- Estimated
- Measured
- Adjusted
- Control - 3D
- Navigated
- Average
- Control - 1D
- Control - 2D
- SPP
- Reference

➤ LISTING DES POINTS DE LA POLYGONALE

Polygonalisation

Données des fichiers de l'étude

Nom: POLYGO
Taille: 113 KB
Modifié: 29/04/2017 21:55:16 (UTC:1)
Fuseau horaire : Paris, Madrid
Numéro de référence:
Description:

Système de coordonnées

Nom: UTM
Datum: WGS 1984
Zone: 32 North (9E)
Géoïde: EGM96 (Global)
Datum vertical:

Liste de points

ID	Abscisse (Mètre)	Ordonnée (Mètre)	Altitude (Mètre)	Code des entités géographiques
B100	787534,107	438660,210	675,950	
P14	784497,823	433195,958	705,044	
P15	784435,878	433465,875	705,766	
P16	784390,036	433536,822	696,953	
P17	784382,824	433711,394	676,231	
P18	784321,606	434198,292	693,992	
P19	784314,148	434249,175	699,511	
P20	784012,955	434581,966	695,443	
P21	784134,163	434564,430	703,714	
S12	784465,948	432946,783	711,384	
S13	784501,924	433031,000	708,253	
TF1	782451,670	434970,582	678,000	
TF2	782528,204	434991,948	677,394	

29/04/2017 22:11:50	Polygo FOUGEROLE	Trimble Business Center
---------------------	------------------	-------------------------



Processing Summary

FOUGEROLE

Project Information

Project name: FOUGEROLE
 Date created: 04/29/2017 22:20:03
 Time zone: 1h 00'
 Coordinate system name: WGS84-UTM32N
 Application software: LEICA Geo Office 5.0
 Start date and time: 04/29/2017 12:01:31
 End date and time: 04/29/2017 18:05:11
 Manually occupied points: 12
 Processing kernel: PSI-Pro 2.0
 Processed: 04/29/2017 22:24:55

Processing Parameters

Parameters	Selected
Cut-off angle:	15°
Ephemeris type:	Broadcast
Solution type:	Automatic
GNSS type:	Automatic
Frequency:	Automatic
Fix ambiguities up to:	80 km
Min. duration for float solution (static):	5' 00"
Sampling rate:	Use all
Tropospheric model:	Hopfield
Ionospheric model:	Automatic
Use stochastic modelling:	Yes
Min. distance:	8 km
Ionospheric activity:	Automatic

Baseline Overview

B100 - S12	Reference: B100	Rover: S12
Receiver type / S/N:	R4-3 / 5446483831	R4-3 / 5550447313
Antenna type / S/N:	TRMR4-3 NONE / -	TRMR4-3 NONE / -
Antenna height:	1.7640 m	2.0000 m
Coordinates:		
Easting:	787534.1070 m	784465.9304 m
Northing:	438660.2100 m	432946.7543 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	711.2930 m
Solution type:	Phase: all fix	
GNSS type:	GPS / GLONASS	
Frequency:	L1 and L2	
Ambiguity:	Yes	
Time span:	04/29/2017 12:01:31 - 04/29/2017 12:17:41	
Duration:	16' 10"	

Quality: Sd. E: 0.0005 m Sd. N: 0.0005 m Sd. Hgt: 0.0010 m
Posn. Qlty: 0.0007 m Sd. Slope: 0.0005 m

Baseline vector: dLat: -0° 03' 05.58268" dLon: -0° 01' 39.96670" dHgt: 35.3430 m
Slope: 6481.9926 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.7 - 2.0
PDOP: 1.5 - 1.7 HDOP: 0.7 - 0.8 VDOP: 1.3 - 1.5

B100 - S13

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: B100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7640 m

Rover: S13

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting: 787534.1070 m 784501.9189 m
Northing: 438660.2100 m 433030.9686 m
Ellip. Hgt: 675.9500 m 708.1453 m

Solution type:

Phase: all fix
GNSS type: GPS / GLONASS

Frequency: L1 and L2

Ambiguity: Yes

Time span: 04/29/2017 12:27:46 - 04/29/2017 12:49:36

Duration: 21' 50"

Quality: Sd. E: 0.0006 m Sd. N: 0.0005 m Sd. Hgt: 0.0013 m
Posn. Qlty: 0.0008 m Sd. Slope: 0.0006 m

Baseline vector: dLat: -0° 03' 02.84625" dLon: -0° 01' 38.79253" dHgt: 32.1953 m
Slope: 6390.8064 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.7 - 2.6
PDOP: 1.5 - 2.2 HDOP: 0.7 - 1.0 VDOP: 1.3 - 2.0

B100 - P14

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: B100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7640 m

Rover: P14

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting: 787534.1070 m 784497.8118 m
Northing: 438660.2100 m 433195.9306 m
Ellip. Hgt: 675.9500 m 704.9570 m

Solution type:

Phase: all fix
GNSS type: GPS / GLONASS

Frequency: L1 and L2

Ambiguity: Yes

Time span: 04/29/2017 13:00:06 - 04/29/2017 13:17:26

Duration: 17' 20"

Quality: Sd. E: 0.0007 m Sd. N: 0.0005 m Sd. Hgt: 0.0017 m
Posn. Qlty: 0.0008 m Sd. Slope: 0.0006 m

Baseline vector: dLat: -0° 02' 57.47863" dLon: -0° 01' 38.90926" dHgt: 29.0070 m
Slope: 6248.1136 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.7 - 2.0

PDOP: 1.5 - 1.8 HDOP: 0.7 - 0.8 VDOP: 1.3 - 1.6

B100 - P15

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: B100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7640 m

Rover: P15

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting:	787534.1070 m	784435.8689 m
Northing:	438660.2100 m	433465.8475 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	705.6825 m

Solution type:

Phase: all fix

GNSS type:

GPS / GLONASS

Frequency:

L1 and L2

Ambiguity:

Yes

Time span:

04/29/2017 13:23:51 - 04/29/2017 13:40:36

Duration:

16' 45"

Quality:

Sd. E: 0.0006 m	Sd. N: 0.0005 m	Sd. Hgt: 0.0015 m
Posn. Qlty: 0.0008 m	Sd. Slope: 0.0005 m	

Baseline vector:

dLat: -0° 02' 48.69045" dLon: -0° 01' 40.88917" dHgt: 29.7325 m
Slope: 6045.2083 m

DOPs (min-max):

GDOP: 1.7 - 2.5
PDOP: 1.5 - 2.2 HDOP: 0.7 - 1.1 VDOP: 1.3 - 1.9

B100 - P16

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: B100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7640 m

Rover: P16

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting:	787534.1070 m	784390.0342 m
Northing:	438660.2100 m	433536.7940 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	696.8780 m

Solution type:

Phase: all fix

GNSS type:

GPS

Frequency:

L1 and L2

Ambiguity:

Yes

Time span:

04/29/2017 13:45:46 - 04/29/2017 14:06:16

Duration:

20' 30"

Quality:

Sd. E: 0.0007 m	Sd. N: 0.0005 m	Sd. Hgt: 0.0014 m
Posn. Qlty: 0.0008 m	Sd. Slope: 0.0005 m	

Baseline vector:

dLat: -0° 02' 46.37757" dLon: -0° 01' 42.36696" dHgt: 20.9280 m
Slope: 6008.2120 m

DOPs (min-max):

GDOP: 1.5 - 2.2
PDOP: 1.4 - 1.9 HDOP: 0.7 - 1.0 VDOP: 1.2 - 1.7

B100 - P17

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: B100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7640 m

Rover: P17

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting:	787534.1070 m	784382.8170 m
Northing:	438660.2100 m	433711.3731 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	676.1473 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS / GLONASS
Frequency:	L1 and L2
Ambiguity:	Yes
Time span:	04/29/2017 14:14:06 - 04/29/2017 14:35:01
Duration:	20' 55"

Quality:	Sd. E: 0.0005 m	Sd. N: 0.0004 m	Sd. Hgt: 0.0010 m
	Posn. Qlty: 0.0007 m	Sd. Slope: 0.0004 m	

Baseline vector:	dLat: -0° 02' 40.69674"	dLon: -0° 01' 42.58348"	dHgt: 0.1973 m
	Slope: 5864.0275 m		

DOPs (min-max):	GDOP: 1.6 - 2.4	HDOP: 0.7 - 1.1	VDOP: 1.2 - 1.8
	PDOP: 1.4 - 2.1		

RGNB100 - P18

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: RGNB100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7620 m

Rover: P18

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting:	787534.1070 m	784321.5958 m
Northing:	438660.2100 m	434198.2719 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	693.9242 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS / GLONASS
Frequency:	L1 and L2
Ambiguity:	Yes
Time span:	04/29/2017 15:47:56 - 04/29/2017 16:08:16
Duration:	20' 20"

Quality:	Sd. E: 0.0005 m	Sd. N: 0.0004 m	Sd. Hgt: 0.0014 m
	Posn. Qlty: 0.0006 m	Sd. Slope: 0.0004 m	

Baseline vector:	dLat: -0° 02' 24.84887"	dLon: -0° 01' 44.51850"	dHgt: 17.9742 m
	Slope: 5495.3598 m		

DOPs (min-max):	GDOP: 1.8 - 2.3	HDOP: 0.7 - 0.8	VDOP: 1.4 - 1.9
	PDOP: 1.6 - 2.1		

RGNB100 - P19

Receiver type / S/N:
Antenna type / S/N:
Antenna height:

Reference: RGNB100

R4-3 / 5446483831
TRMR4-3 NONE / -
1.7620 m

Rover: P19

R4-3 / 5550447313
TRMR4-3 NONE / -
2.0000 m

Coordinates:

Easting:	787534.1070 m	784314.1305 m
Northing:	438660.2100 m	434249.1612 m
Ellip. Hgt:	675.9500 m	699.4450 m

Solution type:	Phase: all fix
GNSS type:	GPS / GLONASS
Frequency:	L1 and L2
Ambiguity:	Yes

Time span: 04/29/2017 16:16:11 - 04/29/2017 16:31:11
Duration: 15' 00"

Quality: Sd. E: 0.0004 m Sd. N: 0.0004 m Sd. Hgt: 0.0011 m
Posn. Qlty: 0.0006 m Sd. Slope: 0.0004 m

Baseline vector: dLat: -0° 02' 23.19239" dLon: -0° 01' 44.75529" dHgt: 23.4950 m
Slope: 5458.5825 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.8 - 1.9
PDOP: 1.6 - 1.7 HDOP: 0.6 - 0.7 VDOP: 1.4 - 1.5

RGNB100 - P20 **Reference: RGNB100** **Rover: P20**
Receiver type / S/N: R4-3 / 5446483831 R4-3 / 5550447313
Antenna type / S/N: TRMR4-3 NONE / - TRMR4-3 NONE / -
Antenna height: 1.7620 m 2.0000 m

Coordinates:
Easting: 787534.1070 m 784012.9420 m
Northing: 438660.2100 m 434581.9488 m
Ellip. Hgt: 675.9500 m 695.3773 m

Solution type: Phase: all fix
GNSS type: GPS / GLONASS
Frequency: L1 and L2
Ambiguity: Yes
Time span: 04/29/2017 16:43:16 - 04/29/2017 16:58:16
Duration: 15' 00"

Quality: Sd. E: 0.0005 m Sd. N: 0.0006 m Sd. Hgt: 0.0013 m
Posn. Qlty: 0.0008 m Sd. Slope: 0.0005 m

Baseline vector: dLat: -0° 02' 12.33479" dLon: -0° 01' 54.47941" dHgt: 19.4273 m
Slope: 5385.3510 m

DOPs (min-max): GDOP: 1.7 - 1.9
PDOP: 1.5 - 1.6 HDOP: 0.6 - 0.8 VDOP: 1.4 - 1.5

RGNB100 - P21 **Reference: RGNB100** **Rover: P21**
Receiver type / S/N: R4-3 / 5446483831 R4-3 / 5550447313
Antenna type / S/N: TRMR4-3 NONE / - TRMR4-3 NONE / -
Antenna height: 1.7620 m 2.0000 m

Coordinates:
Easting: 787534.1070 m 784134.1506 m
Northing: 438660.2100 m 434564.4120 m
Ellip. Hgt: 675.9500 m 703.6515 m

Solution type: Phase: all fix
GNSS type: GPS / GLONASS
Frequency: L1 and L2
Ambiguity: Yes
Time span: 04/29/2017 17:01:46 - 04/29/2017 17:14:56
Duration: 13' 10"

Quality: Sd. E: 0.0006 m Sd. N: 0.0006 m Sd. Hgt: 0.0014 m
Posn. Qlty: 0.0009 m Sd. Slope: 0.0006 m

Baseline vector: dLat: -0° 02' 12.91744" dLon: -0° 01' 50.55454" dHgt: 27.7015 m
Slope: 5320.4845 m

DOPs (min-max):	GDOP: 1.6 - 1.7 PDOP: 1.4 - 1.5	HDOP: 0.6 - 0.7	VDOP: 1.3 - 1.4
RGNB100 - TF1	Reference: RGNB100	Rover: TF1	
Receiver type / S/N:	R4-3 / 5446483831	TRIMBLER4-3 / 5550447313	
Antenna type / S/N:	TRMR4-3 NONE / -	TRMR4-3 NONE / -	
Antenna height:	1.7620 m	2.0000 m	
Coordinates:			
Easting:	787534.1070 m	782451.6543 m	
Northing:	438660.2100 m	434970.5674 m	
Ellip. Hgt:	675.9500 m	677.9730 m	
Solution type:	Phase: all fix		
GNSS type:	GPS / GLONASS		
Frequency:	L1 and L2		
Ambiguity:	Yes		
Time span:	04/29/2017 17:28:56 - 04/29/2017 17:44:46		
Duration:	15' 50"		
Quality:	Sd. E: 0.0004 m Posn. Qlty: 0.0006 m	Sd. N: 0.0005 m Sd. Slope: 0.0005 m	Sd. Hgt: 0.0011 m
Baseline vector:	dLat: -0° 01' 59.53551" Slope: 6277.3756 m	dLon: -0° 02' 45.01996"	dHgt: 2.0229 m
DOPs (min-max):	GDOP: 1.4 - 1.6 PDOP: 1.3 - 1.4	HDOP: 0.6 - 0.7	VDOP: 1.1 - 1.2
RGNB100 - TF2	Reference: RGNB100	Rover: TF2	
Receiver type / S/N:	R4-3 / 5446483831	R4-3 / 5550447313	
Antenna type / S/N:	TRMR4-3 NONE / -	TRMR4-3 NONE / -	
Antenna height:	1.7620 m	2.0000 m	
Coordinates:			
Easting:	787534.1070 m	782528.1819 m	
Northing:	438660.2100 m	434991.9330 m	
Ellip. Hgt:	675.9500 m	677.3684 m	
Solution type:	Phase: all fix		
GNSS type:	GPS / GLONASS		
Frequency:	L1 and L2		
Ambiguity:	Yes		
Time span:	04/29/2017 17:50:46 - 04/29/2017 18:05:11		
Duration:	14' 25"		
Quality:	Sd. E: 0.0005 m Posn. Qlty: 0.0007 m	Sd. N: 0.0005 m Sd. Slope: 0.0006 m	Sd. Hgt: 0.0014 m
Baseline vector:	dLat: -0° 01' 58.84793" Slope: 6202.9911 m	dLon: -0° 02' 42.53866"	dHgt: 1.4184 m
DOPs (min-max):	GDOP: 1.5 - 1.8 PDOP: 1.3 - 1.6	HDOP: 0.7 - 0.9	VDOP: 1.1 - 1.3