



HAL
open science

Post traitements de données GNSS des sites de Montclus et de la Baume de Ronze

François Baleux

► **To cite this version:**

François Baleux. Post traitements de données GNSS des sites de Montclus et de la Baume de Ronze : Traitements et restitutions. TRACES UMR 5608. 2023. hal-04268630

HAL Id: hal-04268630

<https://hal.science/hal-04268630>

Submitted on 2 Nov 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Post traitements de données GNSS des sites de Montclus et de la Baume de Ronze traitements et restitutions.

François BALEUX, laboratoire TRACES, CNRS-UMR 5608 le 30 mars 2023

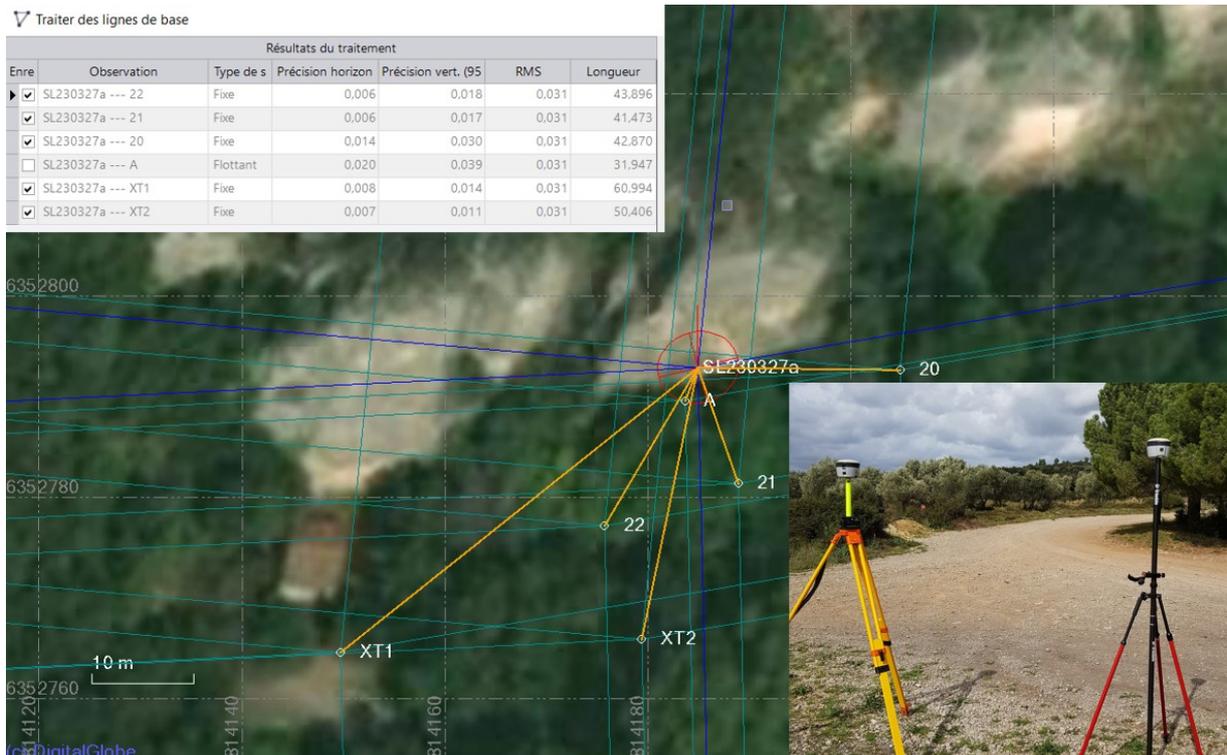


Table des matières

1- Introduction.....	3
2- Matériel utilisé : Récepteur GNSS Trimble R2.....	3
3- Les levés.....	4
3.1- Les bases.....	4
3.2- Les mobiles.....	5
4- Post-traitements.....	5
4.1- Un peu de théorie.....	5
4.2- Post-traitement des données du site de Montclus.....	6
4.3- Post-traitement des données du site de la Baume de Ronze.....	8
5- Transformations de coordonnées locales en RGF93-Lambert93.....	9
6- Conclusion.....	13

1- Introduction

Dans le cadre de ses activités, Thomas Perrin, directeur de recherche au CNRS, a réalisé des levés topographiques à l'aide de deux GPS différentiels sur deux sites à Montclus et à la Baume de Ronze. Le cadre de ce rapport est de décrire le post traitement des données acquises et d'analyser les résultats.

2- Matériel utilisé : Récepteur GNSS Trimble R2

Ce levé topographique a été réalisé avec deux récepteurs GNSS (que nous appellerons abusivement «GPS») de la marque Trimble, modèle R2. Ces appareils ont été utilisés en mode «base-mobile» avec post traitement. Cela consiste à mettre en acquisition un des GPS sur un trépied lourd pendant toute la durée de la mission dans une zone dégagée, ce GPS sera considéré comme la base (Figure 1), et d'utiliser l'autre GPS pour mesurer différents points, c'est le mobile. Dans la suite de ce rapport, ce sont ces termes de «base» et «mobile» qui seront utilisés pour identifier les récepteurs.



Figure 1: A gauche la base sur trépied Lourd et à droite le mobile en phase d'acquisition sur tripode léger. Ensérune 2021 F. Baleux

Pour défaut, les paramètres d'acquisition pour les récepteurs du laboratoire TRACES sont les suivant :

- Base: Enregistrement 1Hz (un par seconde) sur le récepteur en mode Fastatic avec poursuite du signal GNSS des constellations GPS L1+L2, Glonass, Galileo, QZSS et BeiDou.

- Mobile: Enregistrement 1Hz (un par seconde) sur le récepteur en mode Cinématique PT avec poursuite du signal GNSS des constellations GPS L1+L2, Glonass, Galileo, QZSS et BeiDou.

La durée d'acquisition avec le mobile varie en fonction des points levés. Pour des points de référence, il est préconisé une durée de 3 minutes ou 180 acquisitions.

Ces paramètres favorisent une acquisition de précision mais obligent pour le mobile à utiliser un trépied léger pour le maintenir parfaitement vertical sur le point mesuré pendant une minute (Figure 1).

Pour assurer une acquisition de qualité avec le mobile, un point très important à prendre en compte est l'initialisation et de la perte d'initialisation.

Les informations qui suivent sont tirées de la documentation TRIMBLE.

En type de levé « Cinématique PT » du mobile, un élément important pour une qualité optimale des coordonnées et le temps d'initialisation PPK. Afin d'obtenir des précisions centimétriques dans un levé cinématique PT lorsque les données sont traitées, il faut que le levé s'initialise. Avec des récepteurs à bifrèquence tels que les R2 utilisés, le procédé d'initialisation en vol commence automatiquement si au moins cinq satellites L1/L2 sont observés.

Dans un levé post-traité, il ne faut se fier à une initialisation en vol (OTF) (automatique) que si on est certain que le récepteur observera au moins 5 satellites en continu pendant les 15 minutes suivantes, ou 6 satellites en continu, pendant les 8 minutes suivantes.

Pendant l'initialisation, une suffisance de données sont collectées pour que le logiciel de post-traitement puisse les traiter avec succès. Les temps d'initialisation recommandés sont de 8 minutes pour 6 satellites et plus.

Les contraintes liées à la végétation peuvent donc limiter la précision des acquisitions mais imposent surtout de vérifier qu'il n'y a pas de perte d'initialisation pendant les trajets entre les points.

3- Les levés

3.1- Les bases

Les levés ont été effectués sur le terrain par Thomas Perrin. Les bases ont été placées à chaque fois dans une zone dégagée permettant une acquisition sans être gênée par le relief, la végétation ou des bâtiments.

Pour le site de Montclus, la base a été activée pendant plus de 2 heures. Cette acquisition nous a permis d'enregistrer 7511 «époques», la base étant paramétrée à 1 Hz, avec 12 satellites GPS, 13 Glonass, 10 Galileo et 12 Beidou.

Pour le site de la Baume de Ronze, la base a été activée pendant plus de 4 heures pour 14721 «époques», avec 16 satellites GPS, 15 Glonass, 10 Galileo et 7 Beidou.

Dans les deux cas, les acquisitions nous assurent un nombre suffisant de données pour pouvoir réaliser un post-traitement de qualité.

3.2- Les mobiles

Avec l'autre GPS, différents points ont été acquis. Afin d'avoir assez d'information pour obtenir un post-traitement optimal, une durée de 5 minutes a été utilisée par défaut avec 300 époques. Sur le site de Montclus, 3 points ont été levés (Figure 2).

Occupations						
ID du point	Heure de démarrage	Durée	Méthode sur terrain	Nom du fichier	Hauteur ant.	
22	27/03/2023 17:00:49	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	
21	27/03/2023 17:08:16	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	
20	27/03/2023 17:16:31	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	
A	27/03/2023 17:39:40	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	
XT1	27/03/2023 17:54:08	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	
XT2	27/03/2023 18:02:17	00:05:01	Arrêt et marche	39790860.T02	2,000	

Figure 2: Heure et durée d'acquisition ainsi que méthode d'enregistrement pour les points levés à Montclus

Sur le site de la Baume de Ronze, c'est point qui ont été levés (Figure 3).

Occupations						
ID du point	Heure de démarrage	Durée	Méthode sur terrain	Nom du fichier	Hauteur a	
4	28/03/2023 13:30:01	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
5	28/03/2023 14:18:48	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
6	28/03/2023 11:16:22	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
7	28/03/2023 11:52:05	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
8	28/03/2023 12:07:14	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
A	28/03/2023 12:27:57	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	
B	28/03/2023 12:47:46	00:05:01	Arrêt et marche	39790870.T02	2,000	

Figure 3: Heure et durée d'acquisition ainsi que méthode d'enregistrement pour les points levés à la Baume de Ronze

Pour ces points, le nombre de satellites captés varie de 14 pour le Point « A » à Montclus et le point « 4 » à la Baume de Ronze à 23 pour le point « 8 » de la Baume de Ronze.

4- Post-traitements

4.1- Un peu de théorie

Le levé topographique a été réalisé selon la méthode Base-mobile avec post-traitement. Les données acquises par un récepteur GNSS sont entachées d'erreurs diverses provenant de différentes sources. Afin de les corriger au mieux, la méthode consiste en une correction des coordonnées de la base à partir de stations de références, puis à la correction des données mobiles à partir des coordonnées corrigées de la base.

Le logiciel Trimble Business Center est utilisé pour traiter les données. Il s'agit du logiciel de référence chez Trimble pour l'ensemble des traitements des données spatiales acquises avec du matériel Trimble ou autre.

Le logiciel compare les coordonnées de quelques stations de références proches de la base¹ et dont il connaît parfaitement les coordonnées avec celles calculées à partir des données satellites sur la période d'enregistrement de la base et en déduit les corrections à apporter pour corriger les différences entre coordonnées calculées et coordonnées de référence. Le logiciel corrige ensuite les coordonnées de la base à partir des corrections affectées aux stations de références.

1 En France, il s'agit des stations du réseau GNSS permanent (RGP). Ce sont principalement des stations de l'IGN

Le principe est de considérer que pour des stations distantes de quelques kilomètres, les erreurs sont les mêmes au même instant.

Une fois les coordonnées ajustées de la base connues, le logiciel affecte les mêmes corrections aux données du mobile.

4.2- Post-traitement des données du site de Montclus

Les stations de références du réseau géodésique Français RGP choisies sont celles de Saint Ambroix, Visan, Gluiras, Saint-Gilles et Florac (Figure 4). Elles entourent la base permettant une meilleure répartition des erreurs lors de l'ajustement des coordonnées. Toutes ces stations donnent accès à un enregistrement à 1Hz comme la base.



Figure 4: Les 5 stations de références du RGP entourant les points du levé de Montclus

Le premier traitement de correction des coordonnées de la base, appelé traitement des lignes de base donne des précisions horizontales proches du centimètre (9 à 16 mm), un intervalle de confiance pour les altitudes de 36 à 57 mm pour une erreur en X, Y, Z de 19 à 28 mm pour des distances entre les stations et la base de 19 à plus de 67 km (Figure 5).

▽ Traiter des lignes de base

Résultats du traitement						
Enre	Observation	Type de s	Précision horizon	Précision vert. (95	RMS	Longueur
▶ <input checked="" type="checkbox"/>	FLRC --- SL230327a	Fixe	0,016	0,057	0,028	67050,152
<input checked="" type="checkbox"/>	VISN --- SL230327a	Fixe	0,009	0,041	0,019	41860,139
<input checked="" type="checkbox"/>	SGIL --- SL230327a	Fixe	0,014	0,043	0,023	65317,088
<input checked="" type="checkbox"/>	GLRA --- SL230327a	Fixe	0,012	0,038	0,022	64270,571
<input checked="" type="checkbox"/>	STBX --- SL230327a	Fixe	0,009	0,036	0,021	18650,695

Comme les

Figure 5: Résultats du traitement des lignes de base pour la base du site de Montclus. Les données sont redondantes, on peut effectuer un ajustement des coordonnées de la base. Le principe est de minimiser les erreurs de positionnement de la base en choisissant toutes ou une partie des stations RGP. Avec les 5 stations RGP, si l'erreur en planimétrie est réduite, 4mm en X et 5mm en Y, l'erreur sur Z est de 25mm. En ne gardant que les stations de Florac et Visan, l'erreur de positionnement en planimétrie est presque nulle et seulement de 3mm en Z (Figure 6).

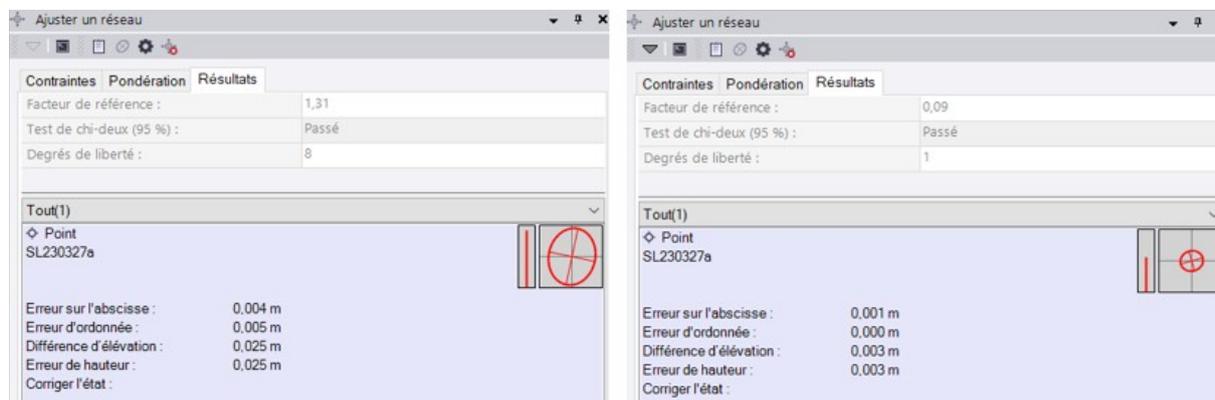


Figure 6: Résultat de l'ajustement des coordonnées pour la base. A gauche avec toutes les stations RGP et à droite avec seulement 2.

Avec ses coordonnées post-traitées et ajustées, la Base est transformée en référence locale et on traite les lignes de base de tous les points acquis avec le GPS mobile. La précision horizontale est comprise entre 7 et 20 mm, la précision verticale entre 11 et 39 mm pour une RMS 3D de 31 mm (Figure 7). Il est à noter un problème avec le point A qui est considéré comme « flottant ». Cela signifie que le logiciel n'a pas réussi à trouver une solution optimale pour ses coordonnées. Par défaut, le logiciel considère que ce point doit être écarté. Le problème peut venir d'une perte d'initialisation, de multi-échos, d'un nombre insuffisant de satellites vus en même temps par la base et le mobile, etc.

✓ Traiter des lignes de base

Résultats du traitement						
Enre	Observation	Type de s	Précision horizon	Précision vert. (95	RMS	Longueur
<input checked="" type="checkbox"/>	SL230327a --- 22	Fixe	0,006	0,018	0,031	43,896
<input checked="" type="checkbox"/>	SL230327a --- 21	Fixe	0,006	0,017	0,031	41,473
<input checked="" type="checkbox"/>	SL230327a --- 20	Fixe	0,014	0,030	0,031	42,870
<input type="checkbox"/>	SL230327a --- A	Flottant	0,020	0,039	0,031	31,947
<input checked="" type="checkbox"/>	SL230327a --- XT1	Fixe	0,008	0,014	0,031	60,994
<input checked="" type="checkbox"/>	SL230327a --- XT2	Fixe	0,007	0,011	0,031	50,406

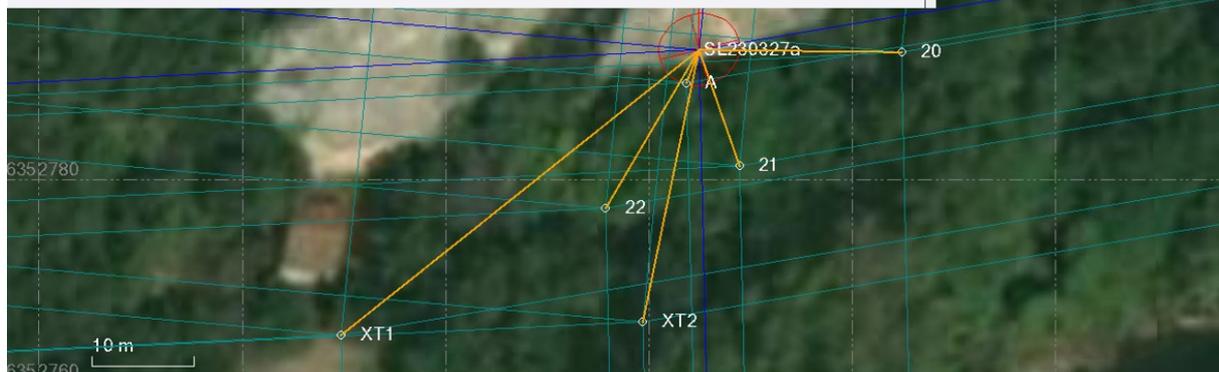


Figure 7: Résultats des traitements de lignes de base pour les points mobiles du site de Montclus

Le post-traitement des données GPS est terminé. Les coordonnées des points peuvent être exportées en RGF93 Lambert-93.

4.3- Post-traitement des données du site de la Baume de Ronze

La Baume de Ronze se situe à moins de 10 km à vol d'oiseau du site de Montclus. Ce sont les mêmes stations de références qui ont été choisies.

Le traitement des lignes de base donne des précisions horizontales proches du centimètre (7 à 17 mm), un intervalle de confiance pour les altitudes de 35 à 56 mm pour une erreur en X, Y, Z de 21 à 27 mm pour des distances entre les stations et la base de 18 à plus de 71 km (Figure 8).

✓ Traiter des lignes de base

Résultats du traitement						
Enre	Observation	Type de s	Précision horizon	Précision vert. (95	RMS	Longueur
<input checked="" type="checkbox"/>	FLRC --- SL230328a	Fixe	0,015	0,056	0,023	64608,606
<input checked="" type="checkbox"/>	VISN --- SL230328a	Fixe	0,010	0,052	0,027	43473,511
<input checked="" type="checkbox"/>	GLRA --- SL230328a	Fixe	0,014	0,041	0,021	58709,033
<input checked="" type="checkbox"/>	SGIL --- SL230328a	Fixe	0,017	0,050	0,027	71260,802
<input checked="" type="checkbox"/>	STBX --- SL230328a	Fixe	0,007	0,035	0,021	17785,512

Figure 8: Résultats du traitement des lignes de base pour la base du site de la Baume de Ronze

Un ajustement des coordonnées de la base a été réalisé en raison de la redondance des données. Avec les 5 stations RGP, l'erreur en planimétrie est de 2 mm en X et Y, l'erreur sur Z est de 13 mm. En gardant les 3 stations de Florac, Saint-Gilles et Visan, l'erreur de positionnement en planimétrie est presque nulle et de 7 mm en Z (Figure 9).

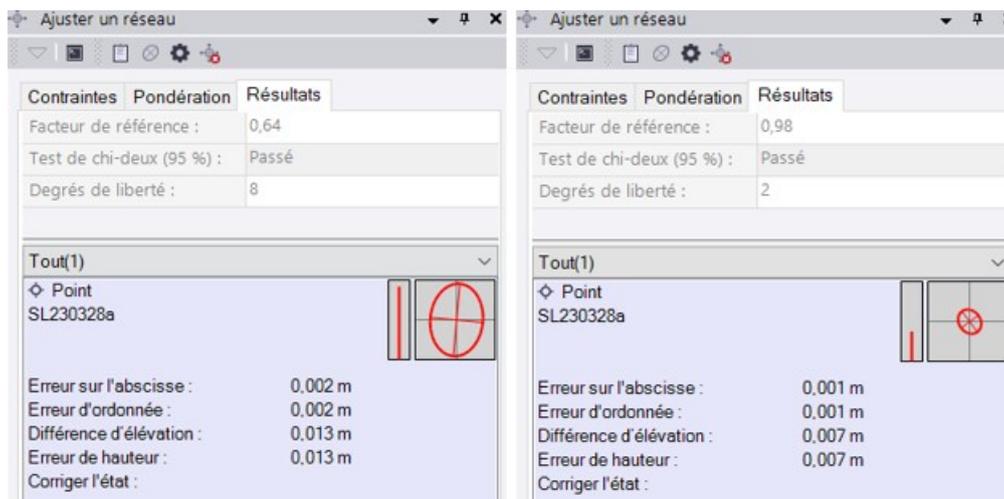


Figure 9: Résultat de l'ajustement des coordonnées pour la base. A gauche avec toutes les stations RGP et à droite avec seulement 2.

Comme pour le site de Montclus, la base de la Baume de Ronze est transformée en référence locale et on traite les lignes de base de tous les points acquis avec le GPS mobile. Comme pour le site de Montclus, un point est considéré comme flottant, le point « B » et doit être rejeté. En dehors de ce point, la précision horizontale est comprise entre 4 et 16 mm, la précision verticale entre 6 et 22 mm pour une RMS 3D de 36 mm mais qui est biaisée par le point flottant (Figure 10).

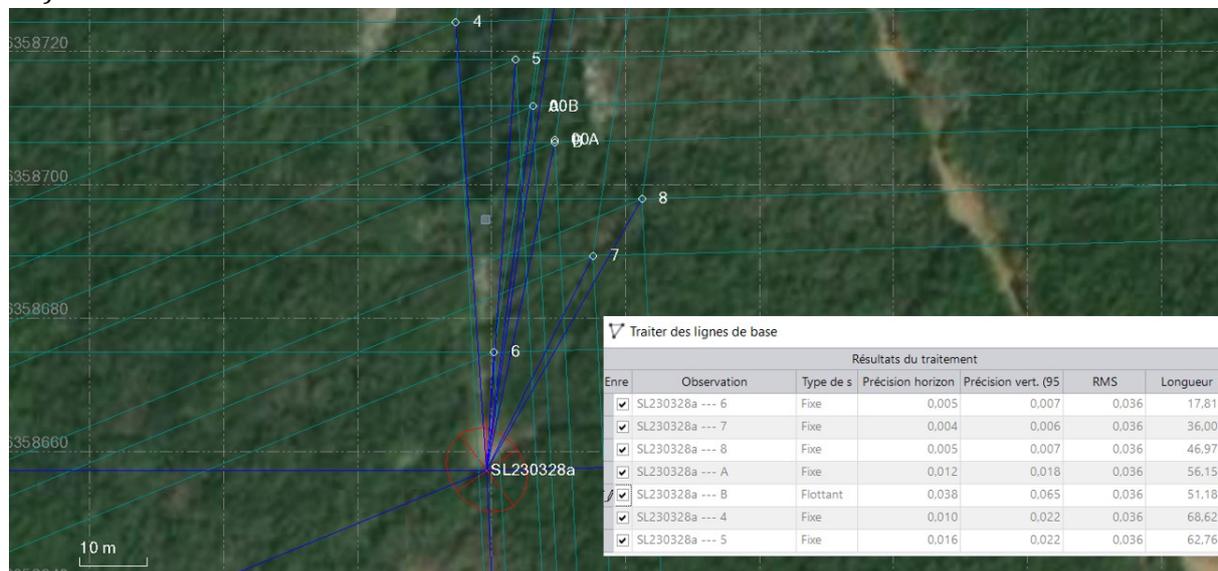


Figure 10: Résultats des traitements de lignes de base pour les points mobiles du site de la Baume de Ronze

5- Transformations de coordonnées locales en RGF93-Lambert93

Pour pouvoir transformer des coordonnées locales vers le référentiel légal, il faut connaître les coordonnées d'un certain nombre de points (au moins 3) dans les deux systèmes. Pour le site de Montclus, 4 points ont été utilisés, il s'agit des points 20, 21, XT1 et XT2. La méthode utilisée est

la méthode des moindres carrés avec pour les données horizontales rotation, translation, changement d'échelle et pour Z, une translation sans changement d'échelle. Le résultat est dans la Figure 11. On notera surtout les très faibles résidus avec une moyenne X,Y,Z de -0.083 mm.

Rapport sur la transformation des points stationnés

Points mesurés (depuis)

ID de point	Abscisse	Ordonnée	Altitude	Code	Résidu pour l'Est	Résidu pour le Nord	Résidu pour l'élévation
20	120,872 m	197,212 m	100,541 m	clou	0,005 m	0,007 m	0,003 m
21	103,045 m	188,717 m	100,516 m	clou	0,004 m	-0,012 m	-0,006 m
XT1	61,135 m	181,711 m	101,405 m	ref	0,006 m	-0,005 m	-0,001 m
XT2	90,904 m	176,086 m	98,834 m	ref	-0,016 m	0,010 m	0,004 m

Points de contrôle (jusqu'à)

ID de point	Abscisse	Ordonnée	Altitude	Code
20	814202,745 m	6352791,269 m	88,929 m	clou
21	814187,465 m	6352778,820 m	88,943 m	clou
XT1	814148,466 m	6352762,078 m	89,898 m	ref
XT2	814178,698 m	6352763,664 m	87,271 m	ref

Transformation par moindres carrés

Translation		Echelle	
Est :	814085,355 m	Horizontal:	0,9987250544
Nord :	6352588,026 m	Vertical:	1,0000000000
Elévation :	-11,564 m	Origine Echelle/Rotation	
la rotation		Est :	93,989 m
Axe X :	0°00'01"	Nord :	185,932 m
Axe Y :	-0°05'53"	Elévation :	100,324 m
Axe Z :	346°15'56"	Durée de transformation :	29/03/2023 13:54:07

Figure 11: Résultat de la transformation des coordonnées locales en RGF93-Lambert93 pour le site de Montclus

Avec cette transformation, les coordonnées locales des points acquises avec une station totale peuvent être basculées vers le référentiel légal. La Figure 12 représente les points avec leurs coordonnées dans les deux systèmes. Pour les points 00A et 00B, il s'agit des points A et B dont les coordonnées ont été calculées à partir des données locales. En effet, le point B n'a pas pu être levé avec le GPS et le point A est considéré comme flottant par le Post-traitement. Nous avons laissé les coordonnées post traitées pour information.

Montclus							
Coordonnées RGF93 Lambert93				Coordonnées locales			
Nom	X93	Y93	Z93	Code	Xlocale	Ylocale	Zlocale
OOA	814 181.839	6 352 789.031	88.426	REF	100.000	200.000	100.000
OOB	814 194.970	6 352 792.241	88.403	REF	113.535	200.000	100.000
1	814 179.535	6 352 794.863	89.125	CAR_ESCALON	99.144	206.220	100.698
2	814 180.495	6 352 795.086	89.093	CAR_ESCALON	100.131	206.208	100.667
3	814 181.521	6 352 795.271	89.026	CAR_ESCALON	101.173	206.144	100.602
4	814 182.490	6 352 795.432	89.044	CAR_ESCALON	102.154	206.071	100.622
5	814 185.438	6 352 796.015	89.059	CAR_ESCALON	105.160	205.937	100.642
6	814 187.351	6 352 796.515	89.052	CAR_ESCALON	107.139	205.969	100.638
7	814 188.247	6 352 796.984	89.040	CAR_ESCALON	108.122	206.212	100.628
8	814 189.199	6 352 797.242	89.054	CAR_ESCALON	109.110	206.236	100.644
9	814 190.178	6 352 797.537	89.175	CAR_ESCALON	110.132	206.290	100.766
10	814 179.970	6 352 794.777	88.455	DALLE_BÉTON	99.548	206.033	100.028
11	814 181.926	6 352 786.766	88.349	DALLE_BÉTON	99.546	197.776	99.922
12	814 195.893	6 352 789.600	88.397	DALLE_BÉTON	113.805	197.212	99.995
13	814 194.067	6 352 795.050	88.441	DALLE_BÉTON	113.324	202.947	100.038
14	814 192.367	6 352 794.561	88.405	DALLE_BÉTON	111.555	202.875	99.999
15	814 191.396	6 352 797.388	88.395	DALLE_BÉTON	111.282	205.856	99.988
16	814 188.523	6 352 792.863	88.393	TROU_HOMME	107.412	202.138	99.980
17	814 188.584	6 352 791.857	88.408	TROU_HOMME	107.232	201.145	99.994
18	814 189.404	6 352 791.919	88.396	TROU_HOMME	108.045	201.010	99.984
19	814 189.272	6 352 792.926	88.394	TROU_HOMME	108.156	202.021	99.982
20	814 202.745	6 352 791.269	88.929	CLOU_RED	120.872	197.212	100.541
21	814 187.465	6 352 778.820	88.943	CLOU_RED	103.045	188.717	100.516
22	814 174.963	6 352 775.050	89.020	CLOU_RED	89.989	187.979	100.553
23	814 174.727	6 352 790.931	88.678	CLOU_RED	93.534	203.538	100.241
24	814 186.889	6 352 796.435	90.698	Z_1958	106.668	206.000	102.283
25	814 186.906	6 352 796.387	90.920	Z_1958	106.673	205.950	102.505
26	814 180.185	6 352 795.008	89.723	Z_1961	99.810	206.206	101.297
27	814 148.466	6 352 762.078	89.898	EXT_1	61.135	181.711	101.405
28	814 178.698	6 352 763.664	87.271	EXT_2	90.904	176.086	98.834
A_flottant	814 182.355	6 352 785.024	97.020	ref_flottante	100.000	200.000	100.000

Figure 12: Coordonnées de tous les points du site de Montclus dans les deux systèmes

Pour le site de la Baume de Ronze, 3 points ont été utilisés, il s'agit des points 6, 7 et 8. Ce choix a été dicté par la connaissance du terrain. Une première transformation avec 4 points avait donné des résultats qui ne correspondaient pas à la réalité, en particulier pour l'altitude. Il a donc été décidé de ne garder que 3 points dont le responsable, T. Perrin était sûr. La méthode utilisée est la même que pour le site de Montclus. Le résultat est dans la Figure 13. La moyenne des résidus en X,Y,Z est ici de 3 mm.

Rapport sur la transformation des points stationnés

Points mesurés (depuis)

ID de point	Abscisse	Ordonnée	Altitude	Code	Résidu pour l'Est	Résidu pour le Nord	Résidu pour l'élévation
006	77,999 m	224,702 m	110,892 m	CLOUS	0,001 m	0,005 m	-0,002 m
007	82,222 m	204,498 m	112,400 m	CLOUS	-0,002 m	-0,015 m	0,006 m
008	85,523 m	193,751 m	112,509 m	CLOUS	0,001 m	0,010 m	-0,004 m

Points de contrôle (jusqu'à)

ID de point	Abscisse	Ordonnée	Altitude	Code
6	812000,380 m	6358674,873 m	299,498 m	clou
7	812015,153 m	6358689,344 m	300,991 m	clou
8	812022,439 m	6358697,893 m	301,103 m	clou

Transformation par moindres carrés

Translation		Echelle	
Est :	811930,743 m	Horizontal:	1,0010509787
Nord :	6358479,720 m	Vertical:	1,0000000000
Elévation :	188,597 m	Origine Échelle/Rotation	
la rotation		Est :	81,915 m
Axe X :	0°00'29"	Nord :	207,650 m
Axe Y :	-0°08'46"	Elévation :	111,934 m
Axe Z :	237°26'38"	Durée de transformation :	30/03/2023 23:09:01

Figure 13: Résultat de la transformation des coordonnées locales en RGF93-Lambert93 pour le site de la Baume de Ronze

Comme pour le site de Montclus, les coordonnées des points locaux ont été transformés (Figure 14).

Baume de Ronze								
Coordonnées RGF3 Lambert93					Coordonnées locales			
Nom	X93	Y93	Z93	Code	Xlocale	Ylocale	Zlocale	
00A	812009.388	6358706.73	288.552	REF	100.000	200.000	100.000	transfo
00B	812006.156	6358711.79	288.536	REF	106.000	200.000	100.000	transfo
1	812008.899	6358731.97	288.933	CLOUS	121.511	186.843	100.333	transfo
2	811982.414	6358749.31	288.327	CLOUS	150.363	199.835	99.716	transfo
3	812000.525	6358755.17	289.327	CLOUS	145.567	181.424	100.723	transfo
4	811994.633	6358724.41	286.87	CLOUS	122.819	202.931	98.261	GPS
5	812003.587	6358718.77	288.615	CLOUS	113.295	198.495	99.670	GPS
6	812000.38	6358674.87	299.498	CLOUS	77.999	224.702	110.892	GPS
7	812015.153	6358689.34	300.991	CLOUS	82.222	204.498	112.400	GPS
8	812022.439	6358697.89	301.103	CLOUS	85.523	193.751	112.509	GPS
9	812002.034	6358755.55	290.06	Z1	145.069	179.954	101.457	transfo
10	812019.745	6358745.46	290.01	Z2	127.051	170.452	101.415	transfo
11	812004.574	6358733.55	290.201	Z3	125.170	189.637	101.599	transfo
12	812011.733	6358754.34	290.142	Z4	138.841	172.428	101.543	transfo

Figure 14: Coordonnées de tous les points du site de la Baume de Ronze dans le système local et en RGF93-Lambert93

6- Conclusion

Ce rapport décrit les post-traitements de points acquis avec des récepteurs GNSS en mode Base-Mobile. Les traitements ont été réalisés pour deux sites proches à l'aide de 5 stations du réseau RGP. Les précisions des coordonnées ajustées des bases sont de l'ordre du millimètre en planimétrie et inférieures à 7 mm en altimétrie pour les deux sites. Les points mobiles ont été traités avec ces bases ajustés pour des précisions allant de 4 à 14mm en planimétrie et de 6 à 30mm en altimétrie. Cependant, 2 points n'ont pu être retenus par le logiciel.

Une fois ces post-traitements réalisés, tous les points locaux ont pu être transformés dans le référentiel légal RGF93-Lambert93. Cela a été possible en utilisant des points connus dans les deux systèmes. Le résultat des transformations a été donné et les résidus, très faibles, permettent une grande confiance dans les transformations.