

NOTES TECHNIQUES
SCIENCES DE LA TERRE
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 8

1995

Comparaison des récepteurs GPS
Ashtech Z-XII et Leica SR 299

Didier MAILLARD
Stéphane CALMANT
Alain GERVAISE

© ORSTOM, Nouméa, 1995

/Maillard, D.
/Calmant, S.
Gervaise, A.
/Lebellegard, P.

Comparaison des récepteurs GPS Ashtech Z-XII et Leica SR 299

Nouméa : ORSTOM. Décembre 1995. 20 p.

Notes Tech. : Sci. Terre ; Géol.-Géophys. ; 8

Ø66GPHCEN

GEODESIE ; GPS ; TRAITEMENT DES DONNEES ; GRAPHIQUE ; APPAREIL DE MESURE ;
ETUDE COMPARATIVE

Imprimé par le Centre ORSTOM
Décembre 1995



NOTES TECHNIQUES
SCIENCES DE LA TERRE
GÉOLOGIE-GÉOPHYSIQUE

N° 8

1995

Comparaison des récepteurs GPS
Ashtech Z-XII et Leica SR 299

* **Didier MAILLARD**
* **Stéphane CALMANT**
** **Alain GERVAISE**
* **Pierre LEBELLEGARD**

** **IGN, DITTT Nouméa**



**L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION**

CENTRE DE NOUMÉA

Sommaire

| | |
|----------------------------------|----|
| Cadre de réalisation | 3 |
| Procédures d'observation | 3 |
| Récepteurs | 3 |
| Site | 3 |
| Sessions | 3 |
| Mise en oeuvre des récepteurs | 3 |
| Schémas des observations | 4 |
| Configuration des lignes de base | 5 |
| Observations | 5 |
| Traitements | 5 |
| Résultats | 6 |
| Base 1MOP --> 2MOP | 6 |
| Base 1MOP --> 4MOP | 8 |
| Base 3MOP --> 2MOP | 10 |
| Base 3MOP --> 4MOP | 12 |
| Graphiques | 14 |
| Altimétrie | 14 |
| Base 1MOP --> 2MOP | 15 |
| Base 1MOP --> 4MOP | 16 |
| Base 3MOP --> 2MOP | 17 |
| Base 3MOP --> 4MOP | 18 |
| Conclusion | 19 |

Cadre de réalisation

L'ORSTOM, la DITTT, l'IGN et la MOP oeuvrent en partenariat aux travaux de géodésie spatiale sur le Territoire de Nouvelle Calédonie, notamment dans le cadre d'une convention. De par ce partenariat, ces différents organismes sont amenés à mettre leurs récepteurs GPS en commun pour permettre la réalisation d'importantes campagnes de mesures.

Les récepteurs acquis par les différents organismes sont de marques différentes. La recherche permanente de performances toujours accrues a donc conduit à l'étude des facteurs pouvant éventuellement dégrader la détermination de bases géodésiques à partir de mesures acquises par des récepteurs différents. Les résultats présentés dans ce rapport portent sur la comparaison entre antennes Leica Système 200 (SR 299) et Ashtech Z-XII3.

Procédures d'observation

Récepteurs

Les tests ont été réalisés à partir d'un parc de 4 récepteurs, identiques deux à deux. Deux récepteurs AshtechZ-XII3 ont été fournis par la MOP et deux récepteurs Leica Système 200 par la DITTT. Cette configuration a permis l'observation simultanée de bases Leica-Leica, Leica-Ashtech et Ashtech-Ashtech.

Site

Les quatre appareils ont été placés à Nouméa sur le site GPS de la pointe CHALEIX ou un des repère possédait des coordonnées dans le système ITRF, les distances entre les points du site étant toutes inférieures à 10m. (voir fiche signalétique en annexe)

Sessions

Deux séances de 14 heures d'observation ont été réalisées avec un décalage de 4 minutes entre les horaires des deux séances de façon à observer exactement la même constellation dans les deux cas. Chacune a été découpée ensuite en 7 sessions de deux heures.

| session | jour | heure début | heure fin |
|---------|------|-------------|-----------|
| | | TU | TU |
| 001 | 268 | 07h00'00" | 08h59'30" |
| 002 | 268 | 09h00'00" | 10h59'30" |
| 003 | 268 | 11h00'00" | 12h59'30" |
| 004 | 268 | 13h00'00" | 14h59'30" |
| 005 | 268 | 15h00'00" | 16h59'30" |
| 006 | 268 | 17h00'00" | 18h59'30" |
| 007 | 268 | 19h00'00" | 20h59'30" |
| 101 | 269 | 06h56'00" | 08h55'30" |
| 102 | 269 | 08h56'00" | 10h55'30" |
| 103 | 269 | 10h56'00" | 12h55'30" |
| 104 | 269 | 12h56'00" | 14h55'30" |
| 105 | 269 | 14h56'00" | 16h55'30" |
| 106 | 269 | 16h56'00" | 18h55'30" |
| 107 | 269 | 18h56'00" | 20h55'30" |

Mise en oeuvre des récepteurs

Un soin tout particulier a été apporté à la mise en place des récepteurs afin qu'il soit assuré qu'aucune anomalie dans les résultats géodésique puisse être imputée à une erreur d'opérateur.

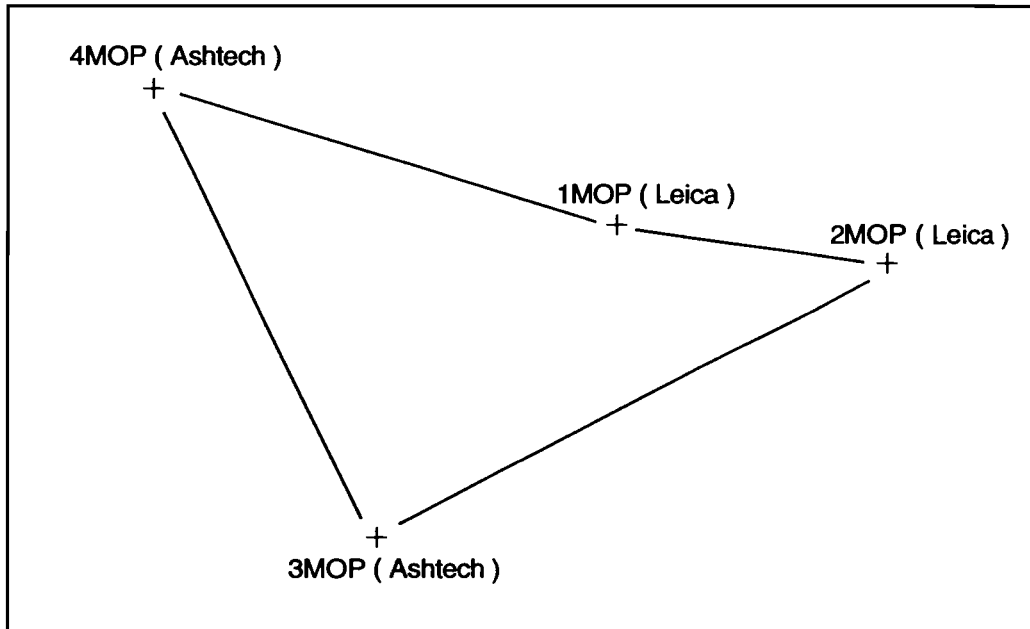
Les trépieds ont été soigneusement mis en place et sur chaque trépied une embase de type GDF 6 a été installée. Le centrage sur les repères ainsi que le bullage ont été réalisés, de façon à obtenir un contrôle sur le centrage entre les deux séances d'observation. Le réglage des embases n'a pas été modifié entre les séances, le centrage des appareils a donc été rigoureusement le même.

La hauteur des antennes a été mesurée deux fois au début et deux fois à la fin de chaque séance.

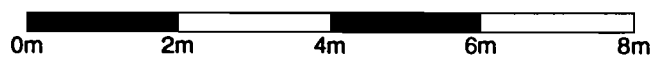
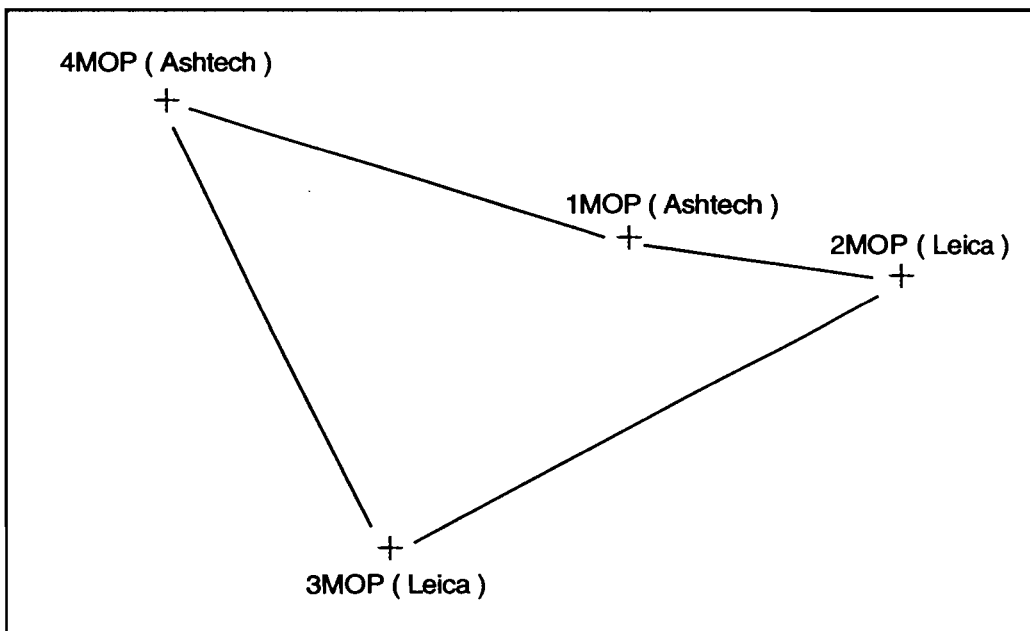
Les antennes ont été orientées en direction du Nord magnétique.

Schéma des Observations

jour 268



jour 269



Configuration des lignes de base

Le choix de la position des récepteurs est la suivante :

| point | jour 268 | jour 269 |
|-------|----------|----------|
| 1MOP | Leica | Ashtech |
| 2MOP | Leica | Leica |
| 3MOP | Ashtech | Leica |
| 4MOP | Ashtech | Ashtech |

ce qui a permis de calculer les lignes de base :

| base | jour 268 | jour 269 |
|--------------|--------------------|--------------------|
| 1MOP -> 2MOP | Leica -> Leica | Ashtech -> Leica |
| 1MOP -> 4MOP | Leica -> Ashtech | Ashtech -> Ashtech |
| 3MOP -> 2MOP | Ashtech -> Leica | Leica -> Leica |
| 3MOP -> 4MOP | Ashtech -> Ashtech | Leica -> Ashtech |

Observations

La programmation des récepteurs a été faite de la façon suivante :

cadence d'acquisition : 30 secondes

élévation minimum : 10 degrés

et pour les récepteurs Leica, enregistrement des données au format Sampled.

Traitements

Les traitements ont été effectués avec le logiciel de Berne version 3.5. Chaque ligne de base a été calculée une fois en L1 et une fois en L2 avec fixation des ambiguïtés entières. Les éphémérides radiodiffusées ont été utilisés, et un contrôle a été fait en traitant une base avec les éphémérides précises.

La hauteur d'antenne saisie dans les fichiers RINEX pour les observations Ashtech est la hauteur verticale rapportée à l'ARP (voir ci-dessous l'extrait du fichier bernese antenna.gra).

```

Ashtech: GEODETIC L1/L2 L
      ^
      +-----+
+---+ +-----+ +-----+ +-----+ +---+ <-- 0.064 TGP=L1=L2
+---+ +-----+ +-----+ +-----+ +---+ <-- 0.060 BGP
      |-----|
      |-----|
      |-----|
      |-----|
      +-----x-----+ <-- 0.000 ARP=BPA
  
```

ARP: Antenna Reference Point

L1 : L1 Phase Center

TGP: Top of Ground Plane

TPA: Top of Preamplifier

L2 : L2 Phase Center

BGP: Bottom of Ground Plane

BPA: Bottom of Preamplifier

La hauteur d'antenne du Wild Leica système 200 introduite dans les calculs est la hauteur verticale lue sur le terrain, majorée de l'offset de 0.441m donné par le constructeur comme hauteur verticale du centre de phase au dessus de la marque de lecture de la hauteur.

Résultats

Les écarts sont donnés en différence algébrique à la moyenne simple indiquée en fin de liste.

Jour 268 1MOP --> 2MOP L1 Leica -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 002 | -0.01375 | 0.00000 | -0.12370 | -0.00003 | 0.4683 | 0.0020 |
| 003 | -0.01375 | 0.00000 | -0.12372 | -0.00001 | 0.4702 | 0.0002 |
| 004 | -0.01375 | 0.00000 | -0.12375 | 0.00002 | 0.4695 | 0.0009 |
| 005 | -0.01375 | 0.00000 | -0.12377 | 0.00004 | 0.4710 | -0.0006 |
| 006 | -0.01374 | -0.00001 | -0.12373 | 0.00000 | 0.4718 | -0.0014 |
| 007 | -0.01374 | -0.00001 | -0.12372 | -0.00001 | 0.4714 | -0.0010 |
| moyenne | -0.01375 | | -0.12373 | | 0.4704 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 002 | 0.4229 | -0.0001 | -3.5410 | -0.0009 | 0.4683 | 0.0020 |
| 003 | 0.4229 | -0.0001 | -3.5416 | -0.0003 | 0.4702 | 0.0002 |
| 004 | 0.4229 | -0.0001 | -3.5425 | 0.0005 | 0.4695 | 0.0009 |
| 005 | 0.4229 | -0.0001 | -3.5430 | 0.0011 | 0.4710 | -0.0006 |
| 006 | 0.4226 | 0.0002 | -3.5419 | 0.0000 | 0.4718 | -0.0014 |
| 007 | 0.4226 | 0.0002 | -3.5416 | -0.0003 | 0.4714 | -0.0010 |
| moyenne | 0.4228 | | -3.5419 | | 0.4704 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 002 | 0.2538 | 0.0015 | 3.5813 | -0.0014 | 0.2139 | 0.0010 |
| 003 | 0.2523 | 0.0000 | 3.5823 | -0.0004 | 0.2132 | 0.0003 |
| 004 | 0.2532 | 0.0009 | 3.5830 | 0.0003 | 0.2133 | 0.0004 |
| 005 | 0.2520 | -0.0003 | 3.5838 | 0.0011 | 0.2127 | -0.0002 |
| 006 | 0.2511 | -0.0012 | 3.5831 | 0.0004 | 0.2122 | -0.0007 |
| 007 | 0.2514 | -0.0009 | 3.5826 | -0.0001 | 0.2123 | -0.0006 |
| moyenne | 0.2523 | | 3.5827 | | 0.2129 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 002 | 3.5966 | -0.0012 |
| 003 | 3.5975 | -0.0004 |
| 004 | 3.5983 | 0.0004 |
| 005 | 3.5989 | 0.0011 |
| 006 | 3.5982 | 0.0003 |
| 007 | 3.5977 | -0.0002 |
| moyenne | 3.5979 | |

Jour 269 1MOP --> 2MOP L1 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 101 | -0.01359 | -0.00001 | -0.12381 | 0.00002 | 0.4607 | 0.0026 |
| 102 | -0.01360 | 0.00000 | -0.12378 | -0.00001 | 0.4653 | -0.0020 |
| 103 | -0.01359 | -0.00001 | -0.12378 | -0.00001 | 0.4610 | 0.0023 |
| 104 | -0.01361 | 0.00001 | -0.12378 | -0.00001 | 0.4648 | -0.0015 |
| 105 | -0.01361 | 0.00001 | -0.12378 | -0.00001 | 0.4642 | -0.0009 |
| 106 | -0.01358 | -0.00002 | -0.12380 | 0.00001 | 0.4636 | -0.0003 |
| 107 | -0.01361 | 0.00001 | -0.12378 | -0.00001 | 0.4629 | 0.0004 |
| moyenne | -0.01360 | | -0.12379 | | 0.4633 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | 0.4180 | 0.0003 | -3.5442 | -0.0007 | 0.4607 | 0.0026 |
| 102 | 0.4183 | 0.0000 | -3.5433 | -0.0002 | 0.4653 | -0.0020 |
| 103 | 0.4180 | 0.0003 | -3.5433 | -0.0002 | 0.4610 | 0.0023 |
| 104 | 0.4186 | -0.0004 | -3.5433 | -0.0002 | 0.4648 | -0.0015 |
| 105 | 0.4186 | -0.0004 | -3.5433 | -0.0002 | 0.4642 | -0.0009 |
| 106 | 0.4177 | 0.0006 | -3.5439 | 0.0004 | 0.4636 | -0.0003 |
| 107 | 0.4186 | -0.0004 | -3.5433 | -0.0002 | 0.4629 | 0.0004 |
| moyenne | 0.4183 | | -3.5435 | | 0.4633 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 101 | 0.2633 | 0.0026 | 3.5824 | 0.0001 | 0.2121 | 0.0007 |
| 102 | 0.2588 | -0.0019 | 3.5826 | 0.0003 | 0.2107 | -0.0007 |
| 103 | 0.2628 | 0.0021 | 3.5815 | -0.0008 | 0.2119 | 0.0005 |
| 104 | 0.2591 | -0.0016 | 3.5825 | 0.0002 | 0.2112 | -0.0002 |
| 105 | 0.2597 | -0.0010 | 3.5824 | 0.0001 | 0.2113 | -0.0001 |
| 106 | 0.2607 | 0.0000 | 3.5828 | 0.0005 | 0.2109 | -0.0005 |
| 107 | 0.2608 | 0.0001 | 3.5820 | -0.0003 | 0.2119 | 0.0005 |
| moyenne | 0.2607 | | 3.5823 | | 0.2114 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 3.5983 | 0.0003 |
| 102 | 3.5981 | 0.0001 |
| 103 | 3.5974 | -0.0006 |
| 104 | 3.5981 | 0.0001 |
| 105 | 3.5980 | 0.0000 |
| 106 | 3.5985 | 0.0004 |
| 107 | 3.5977 | -0.0003 |
| moyenne | 3.5980 | |

Jour 268 1MOP --> 2MOP L2 Leica -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 002 | -0.01380 | 0.00000 | -0.12378 | 0.00005 | 0.4724 | -0.0013 |
| 003 | -0.01381 | 0.00001 | -0.12372 | -0.00001 | 0.4718 | -0.0006 |
| 004 | -0.01380 | 0.00000 | -0.12376 | 0.00003 | 0.4696 | 0.0016 |
| 005 | -0.01383 | 0.00003 | -0.12373 | 0.00000 | 0.4730 | -0.0019 |
| 006 | -0.01380 | 0.00000 | -0.12367 | -0.00006 | 0.4687 | 0.0024 |
| 007 | -0.01378 | -0.00002 | -0.12372 | -0.00001 | 0.4715 | -0.0003 |
| moyenne | -0.01380 | | -0.12373 | | 0.4712 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 002 | 0.4245 | 0.0001 | -3.5433 | 0.0014 | 0.4724 | -0.0013 |
| 003 | 0.4248 | -0.0002 | -3.5416 | -0.0003 | 0.4718 | -0.0006 |
| 004 | 0.4245 | 0.0001 | -3.5428 | 0.0009 | 0.4696 | 0.0016 |
| 005 | 0.4254 | -0.0008 | -3.5419 | 0.0000 | 0.4730 | -0.0019 |
| 006 | 0.4245 | 0.0001 | -3.5402 | -0.0017 | 0.4687 | 0.0024 |
| 007 | 0.4239 | 0.0007 | -3.5416 | -0.0003 | 0.4715 | -0.0003 |
| moyenne | 0.4246 | | -3.5419 | | 0.4712 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 002 | 0.2502 | -0.0007 | 3.5847 | 0.0016 | 0.2136 | -0.0006 |
| 003 | 0.2503 | -0.0006 | 3.5829 | -0.0002 | 0.2141 | -0.0001 |
| 004 | 0.2526 | 0.0017 | 3.5836 | 0.0005 | 0.2148 | 0.0005 |
| 005 | 0.2489 | -0.0020 | 3.5835 | 0.0004 | 0.2144 | 0.0002 |
| 006 | 0.2528 | 0.0019 | 3.5809 | -0.0022 | 0.2150 | 0.0007 |
| 007 | 0.2508 | -0.0001 | 3.5829 | -0.0002 | 0.2136 | -0.0006 |
| moyenne | 0.2509 | | 3.5831 | | 0.2142 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 002 | 3.5998 | 0.0015 |
| 003 | 3.5980 | -0.0002 |
| 004 | 3.5989 | 0.0007 |
| 005 | 3.5985 | 0.0003 |
| 006 | 3.5962 | -0.0020 |
| 007 | 3.5977 | -0.0002 |
| moyenne | 3.5982 | |

Jour 269 1MOP --> 2MOP L2 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|-----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 101 | -0.01361 | 0.00002 | -0.12356 | -0.00003 | 0.4623 | 0.0013 |
| 102 | -0.01360 | 0.00001 | -0.12357 | -0.00002 | 0.4651 | -0.0015 |
| 103 | -0.01354 | -0.00005 | -0.12358 | -0.00001 | 0.4610 | 0.0026 |
| 104 | -0.01358 | -0.00001 | -0.12361 | 0.00002 | 0.4635 | 0.0001 |
| 105 | -0.01359 | 0.00000 | -0.12351 | -0.00008 | 0.4691 | -0.0055 |
| 106 | -0.01362 | 0.00003 | -0.12365 | 0.00006 | 0.4590 | 0.0046 |
| 107 | -0.01357 | -0.00002 | -0.12361 | 0.00002 | 0.4653 | -0.0017 |
| moyenne | -0.01359 | | -0.12359 | | 0.4636 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | 0.4186 | -0.0007 | -3.5370 | -0.0007 | 0.4623 | 0.0013 |
| 102 | 0.4183 | -0.0004 | -3.5373 | -0.0004 | 0.4651 | -0.0015 |
| 103 | 0.4165 | 0.0015 | -3.5376 | -0.0001 | 0.4610 | 0.0026 |
| 104 | 0.4177 | 0.0002 | -3.5385 | 0.0007 | 0.4635 | 0.0001 |
| 105 | 0.4180 | -0.0001 | -3.5356 | -0.0021 | 0.4691 | -0.0055 |
| 106 | 0.4189 | -0.0010 | -3.5396 | 0.0019 | 0.4590 | 0.0046 |
| 107 | 0.4174 | 0.0005 | -3.5385 | 0.0007 | 0.4653 | -0.0017 |
| moyenne | 0.4179 | | -3.5377 | | 0.4636 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 101 | 0.2600 | 0.0008 | 3.5759 | -0.0009 | 0.2121 | 0.0011 |
| 102 | 0.2576 | -0.0016 | 3.5768 | 0.0000 | 0.2109 | -0.0001 |
| 103 | 0.2621 | 0.0029 | 3.5759 | -0.0009 | 0.2105 | -0.0005 |
| 104 | 0.2595 | 0.0003 | 3.5773 | 0.0005 | 0.2109 | -0.0001 |
| 105 | 0.2537 | -0.0055 | 3.5759 | -0.0009 | 0.2091 | -0.0019 |
| 106 | 0.2634 | 0.0042 | 3.5778 | 0.0010 | 0.2138 | 0.0028 |
| 107 | 0.2580 | -0.0012 | 3.5779 | 0.0011 | 0.2099 | -0.0011 |
| moyenne | 0.2592 | | 3.5768 | | 0.2110 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 3.5916 | -0.0008 |
| 102 | 3.5923 | -0.0001 |
| 103 | 3.5917 | -0.0007 |
| 104 | 3.5929 | 0.0005 |
| 105 | 3.5910 | -0.0014 |
| 106 | 3.5938 | 0.0015 |
| 107 | 3.5933 | 0.0010 |
| moyenne | 3.5924 | |

Jour 268 1MOP --> 4MOP L1 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|---------|
| 001 | 0.05700 | 0.00000 | 0.21556 | -0.00002 | 0.2438 | -0.0024 |
| 002 | 0.05701 | -0.00001 | 0.21557 | -0.00003 | 0.2384 | 0.0030 |
| 003 | 0.05701 | -0.00001 | 0.21552 | 0.00002 | 0.2437 | -0.0023 |
| 004 | 0.05701 | -0.00001 | 0.21554 | 0.00000 | 0.2388 | 0.0026 |
| 005 | 0.05700 | 0.00000 | 0.21552 | 0.00002 | 0.2415 | -0.0001 |
| 006 | 0.05696 | 0.00004 | 0.21554 | 0.00000 | 0.2415 | -0.0002 |
| 007 | 0.05704 | -0.00004 | 0.21556 | -0.00002 | 0.2419 | -0.0006 |
| moyenne | 0.05700 | | 0.21554 | | 0.2414 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -1.7533 | -0.0001 | 6.1706 | -0.0004 | 0.2438 | -0.0024 |
| 002 | -1.7536 | 0.0002 | 6.1709 | -0.0007 | 0.2384 | 0.0030 |
| 003 | -1.7536 | 0.0002 | 6.1695 | 0.0007 | 0.2437 | -0.0023 |
| 004 | -1.7536 | 0.0002 | 6.1700 | 0.0001 | 0.2388 | 0.0026 |
| 005 | -1.7533 | -0.0001 | 6.1695 | 0.0007 | 0.2415 | -0.0001 |
| 006 | -1.7520 | -0.0014 | 6.1700 | 0.0001 | 0.2415 | -0.0002 |
| 007 | -1.7545 | 0.0011 | 6.1706 | -0.0004 | 0.2419 | -0.0006 |
| moyenne | -1.7534 | | 6.1702 | | 0.2414 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 001 | -1.0211 | -0.0022 | -6.1014 | 0.0002 | -1.7148 | -0.0009 |
| 002 | -1.0163 | 0.0026 | -6.1028 | -0.0012 | -1.7128 | 0.0011 |
| 003 | -1.0208 | -0.0019 | -6.1005 | 0.0011 | -1.7149 | -0.0010 |
| 004 | -1.0164 | 0.0025 | -6.1020 | -0.0004 | -1.7132 | 0.0007 |
| 005 | -1.0188 | 0.0001 | -6.1009 | 0.0007 | -1.7139 | 0.0000 |
| 006 | -1.0195 | -0.0006 | -6.1013 | 0.0003 | -1.7127 | 0.0012 |
| 007 | -1.0191 | -0.0002 | -6.1020 | -0.0004 | -1.7151 | -0.0012 |
| moyenne | -1.0189 | | -6.1016 | | -1.7139 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 6.4195 | 0.0004 |
| 002 | 6.4196 | 0.0005 |
| 003 | 6.4186 | -0.0004 |
| 004 | 6.4189 | -0.0002 |
| 005 | 6.4184 | -0.0006 |
| 006 | 6.4186 | -0.0005 |
| 007 | 6.4199 | 0.0008 |
| moyenne | 6.4191 | |

Jour 269 1MOP --> 4MOP L1 Ashtech -> Ashtech

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|---------|
| 101 | 0.05715 | 0.00000 | 0.21547 | 0.00001 | 0.2339 | 0.0004 |
| 102 | 0.05715 | 0.00000 | 0.21548 | 0.00000 | 0.2347 | -0.0004 |
| 103 | 0.05716 | -0.00001 | 0.21548 | 0.00000 | 0.2339 | 0.0004 |
| 104 | 0.05715 | 0.00000 | 0.21549 | -0.00001 | 0.2344 | -0.0001 |
| 105 | 0.05714 | 0.00001 | 0.21550 | -0.00002 | 0.2361 | -0.0018 |
| 106 | 0.05714 | 0.00001 | 0.21548 | 0.00000 | 0.2339 | 0.0004 |
| 107 | 0.05715 | 0.00000 | 0.21547 | 0.00001 | 0.2337 | 0.0006 |
| moyenne | 0.05715 | | 0.21548 | | 0.2343 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -1.7579 | 0.0000 | 6.1680 | 0.0003 | 0.2339 | 0.0004 |
| 102 | -1.7579 | 0.0000 | 6.1683 | -0.0000 | 0.2347 | -0.0004 |
| 103 | -1.7582 | 0.0004 | 6.1683 | -0.0000 | 0.2339 | 0.0004 |
| 104 | -1.7579 | 0.0000 | 6.1686 | -0.0002 | 0.2344 | -0.0001 |
| 105 | -1.7576 | -0.0003 | 6.1689 | -0.0005 | 0.2361 | -0.0018 |
| 106 | -1.7576 | -0.0003 | 6.1683 | -0.0000 | 0.2339 | 0.0004 |
| 107 | -1.7579 | 0.0000 | 6.1680 | 0.0003 | 0.2337 | 0.0006 |
| moyenne | -1.7578 | | 6.1684 | | 0.2343 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 101 | -1.0100 | 0.0005 | -6.1014 | 0.0003 | -1.7153 | 0.0000 |
| 102 | -1.0108 | -0.0003 | -6.1015 | 0.0002 | -1.7154 | -0.0001 |
| 103 | -1.0100 | 0.0005 | -6.1019 | -0.0002 | -1.7155 | -0.0002 |
| 104 | -1.0106 | -0.0001 | -6.1019 | -0.0002 | -1.7154 | -0.0001 |
| 105 | -1.0123 | -0.0018 | -6.1019 | -0.0002 | -1.7157 | -0.0004 |
| 106 | -1.0102 | 0.0003 | -6.1019 | -0.0002 | -1.7149 | 0.0004 |
| 107 | -1.0099 | 0.0006 | -6.1016 | 0.0001 | -1.7150 | 0.0003 |
| moyenne | -1.0105 | | -6.1017 | | -1.7153 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 6.4179 | -0.0004 |
| 102 | 6.4181 | -0.0002 |
| 103 | 6.4184 | 0.0001 |
| 104 | 6.4185 | 0.0002 |
| 105 | 6.4188 | 0.0005 |
| 106 | 6.4183 | 0.0000 |
| 107 | 6.4180 | -0.0003 |
| moyenne | 6.4183 | |

Jour 268 1MOP --> 4MOP L2 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|---------------|---------|
| 001 | 0.05694 | -0.00001 | 0.21529 | 0.00002 | 0.2437 | -0.0012 |
| 002 | 0.05697 | -0.00004 | 0.21527 | 0.00004 | 0.2391 | 0.0033 |
| 003 | 0.05689 | 0.00004 | 0.21532 | -0.00001 | 0.2456 | -0.0031 |
| 004 | 0.05696 | -0.00003 | 0.21532 | -0.00001 | 0.2413 | 0.0012 |
| 005 | 0.05696 | -0.00003 | 0.21526 | 0.00005 | 0.2414 | 0.0011 |
| 006 | 0.05695 | -0.00002 | 0.21535 | -0.00004 | 0.2475 | -0.0051 |
| 007 | 0.05686 | 0.00007 | 0.21533 | -0.00002 | 0.2387 | 0.0038 |
| moyenne | 0.05693 | | 0.21531 | | 0.2425 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -1.7514 | 0.0002 | 6.1629 | 0.0004 | 0.2437 | -0.0012 |
| 002 | -1.7523 | 0.0011 | 6.1623 | 0.0010 | 0.2391 | 0.0033 |
| 003 | -1.7499 | -0.0013 | 6.1638 | -0.0004 | 0.2456 | -0.0031 |
| 004 | -1.7520 | 0.0008 | 6.1638 | -0.0004 | 0.2413 | 0.0012 |
| 005 | -1.7520 | 0.0008 | 6.1620 | 0.0013 | 0.2414 | 0.0011 |
| 006 | -1.7517 | 0.0005 | 6.1646 | -0.0013 | 0.2475 | -0.0051 |
| 007 | -1.7490 | -0.0022 | 6.1640 | -0.0007 | 0.2387 | 0.0038 |
| moyenne | -1.7512 | | 6.1633 | | 0.2425 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 001 | -1.0200 | -0.0009 | -6.0938 | 0.0007 | -1.7129 | -0.0007 |
| 002 | -1.0154 | 0.0037 | -6.0944 | 0.0001 | -1.7121 | 0.0001 |
| 003 | -1.0225 | -0.0034 | -6.0940 | 0.0005 | -1.7121 | 0.0001 |
| 004 | -1.0178 | 0.0013 | -6.0951 | -0.0006 | -1.7125 | -0.0003 |
| 005 | -1.0175 | 0.0016 | -6.0936 | 0.0009 | -1.7126 | -0.0004 |
| 006 | -1.0237 | -0.0046 | -6.0946 | -0.0001 | -1.7147 | -0.0025 |
| 007 | -1.0167 | 0.0024 | -6.0959 | -0.0014 | -1.7087 | 0.0035 |
| moyenne | -1.0191 | | -6.0945 | | -1.7122 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 6.4116 | -0.0003 |
| 002 | 6.4112 | -0.0007 |
| 003 | 6.4120 | 0.0000 |
| 004 | 6.4124 | 0.0005 |
| 005 | 6.4109 | -0.0010 |
| 006 | 6.4134 | 0.0015 |
| 007 | 6.4120 | 0.0000 |
| moyenne | 6.4119 | |

Jour 269 1MOP --> 4MOP L2 Ashtech -> Ashtech

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | 0.05717 | -0.00002 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2339 | 0.0010 |
| 102 | 0.05717 | -0.00002 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2340 | 0.0009 |
| 103 | 0.05713 | 0.00002 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2358 | -0.0009 |
| 104 | 0.05716 | -0.00001 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2345 | 0.0004 |
| 105 | 0.05715 | 0.00000 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2361 | -0.0012 |
| 106 | 0.05714 | 0.00001 | 0.21545 | 0.00001 | 0.2351 | -0.0002 |
| 107 | 0.05714 | 0.00001 | 0.21546 | 0.00000 | 0.2345 | 0.0004 |
| moyenne | 0.05715 | | 0.21546 | | 0.2349 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -1.7585 | 0.0006 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2339 | 0.0010 |
| 102 | -1.7585 | 0.0006 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2340 | 0.0009 |
| 103 | -1.7573 | -0.0007 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2358 | -0.0009 |
| 104 | -1.7582 | 0.0003 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2345 | 0.0004 |
| 105 | -1.7579 | 0.0000 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2361 | -0.0012 |
| 106 | -1.7576 | -0.0004 | 6.1675 | 0.0002 | 0.2351 | -0.0002 |
| 107 | -1.7576 | -0.0004 | 6.1678 | -0.0000 | 0.2345 | 0.0004 |
| moyenne | -1.7579 | | 6.1677 | | 0.2349 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 101 | -1.0097 | 0.0011 | -6.1014 | -0.0004 | -1.7158 | -0.0002 |
| 102 | -1.0098 | 0.0010 | -6.1012 | -0.0002 | -1.7157 | -0.0001 |
| 103 | -1.0119 | -0.0011 | -6.1007 | 0.0003 | -1.7153 | 0.0003 |
| 104 | -1.0104 | 0.0004 | -6.1012 | -0.0002 | -1.7158 | -0.0002 |
| 105 | -1.0119 | -0.0011 | -6.1008 | 0.0002 | -1.7160 | -0.0004 |
| 106 | -1.0111 | -0.0003 | -6.1006 | 0.0004 | -1.7153 | 0.0003 |
| 107 | -1.0106 | 0.0002 | -6.1010 | 0.0000 | -1.7152 | 0.0004 |
| moyenne | -1.0108 | | -6.1010 | | -1.7156 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 6.4180 | 0.0003 |
| 102 | 6.4178 | 0.0001 |
| 103 | 6.4175 | -0.0002 |
| 104 | 6.4179 | 0.0002 |
| 105 | 6.4178 | 0.0001 |
| 106 | 6.4173 | -0.0004 |
| 107 | 6.4176 | -0.0001 |
| moyenne | 6.4177 | |

Jour 268 3MOP --> 2MOP L1 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 001 | 0.12111 | -0.00003 | -0.23349 | 0.00000 | 0.0602 | 0.0022 |
| 002 | 0.12107 | 0.00001 | -0.23348 | -0.00001 | 0.0646 | -0.0022 |
| 003 | 0.12106 | 0.00002 | -0.23346 | -0.00003 | 0.0566 | 0.0058 |
| 004 | 0.12108 | 0.00000 | -0.23353 | 0.00004 | 0.0667 | -0.0043 |
| 005 | 0.12109 | -0.00001 | -0.23351 | 0.00002 | 0.0634 | -0.0010 |
| 006 | 0.12112 | -0.00004 | -0.23350 | 0.00001 | 0.0625 | -0.0001 |
| 007 | 0.12106 | 0.00002 | -0.23347 | -0.00002 | 0.0630 | -0.0006 |
| moyenne | 0.12108 | | -0.23349 | | 0.0624 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -3.7252 | 0.0008 | -6.6839 | -0.0000 | 0.0602 | 0.0022 |
| 002 | -3.7240 | -0.0004 | -6.6836 | -0.0003 | 0.0646 | -0.0022 |
| 003 | -3.7237 | -0.0007 | -6.6830 | -0.0009 | 0.0566 | 0.0058 |
| 004 | -3.7243 | -0.0001 | -6.6850 | 0.0011 | 0.0667 | -0.0043 |
| 005 | -3.7246 | 0.0002 | -6.6845 | 0.0005 | 0.0634 | -0.0010 |
| 006 | -3.7255 | 0.0011 | -6.6842 | 0.0002 | 0.0625 | -0.0001 |
| 007 | -3.7237 | -0.0007 | -6.6833 | -0.0006 | 0.0630 | -0.0006 |
| moyenne | -3.7244 | | -6.6839 | | 0.0624 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -2.8881 | -0.0023 | -6.1788 | 0.0005 | 3.4699 | -0.0001 |
| 002 | -2.8836 | 0.0022 | -6.1795 | -0.0002 | 3.4705 | 0.0005 |
| 003 | -2.8905 | -0.0047 | -6.1772 | 0.0021 | 3.4670 | -0.0030 |
| 004 | -2.8822 | 0.0036 | -6.1814 | -0.0021 | 3.4716 | 0.0016 |
| 005 | -2.8851 | 0.0007 | -6.1800 | -0.0007 | 3.4705 | 0.0005 |
| 006 | -2.8861 | -0.0003 | -6.1794 | -0.0001 | 3.4709 | 0.0009 |
| 007 | -2.8848 | 0.0010 | -6.1789 | 0.0004 | 3.4694 | -0.0006 |
| moyenne | -2.8858 | | -6.1793 | | 3.4700 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 7.6524 | 0.0004 |
| 002 | 7.6515 | -0.0004 |
| 003 | 7.6507 | -0.0013 |
| 004 | 7.6530 | 0.0011 |
| 005 | 7.6525 | 0.0005 |
| 006 | 7.6526 | 0.0006 |
| 007 | 7.6510 | -0.0010 |
| moyenne | 7.6519 | |

Jour 269 3MOP --> 2MOP L1 Leica -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 101 | 0.12095 | 0.00000 | -0.23343 | 0.00002 | 0.0697 | 0.0011 |
| 102 | 0.12094 | 0.00001 | -0.23340 | -0.00001 | 0.0708 | 0.0000 |
| 103 | 0.12093 | 0.00002 | -0.23341 | 0.00000 | 0.0725 | -0.0017 |
| 104 | 0.12098 | -0.00003 | -0.23338 | -0.00003 | 0.0699 | 0.0009 |
| 105 | 0.12097 | -0.00002 | -0.23344 | 0.00003 | 0.0693 | 0.0015 |
| 106 | 0.12093 | 0.00002 | -0.23340 | -0.00001 | 0.0723 | -0.0015 |
| 107 | 0.12097 | -0.00002 | -0.23340 | -0.00001 | 0.0711 | -0.0003 |
| moyenne | 0.12095 | | -0.23341 | | 0.0708 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -3.7203 | -0.0001 | -6.6822 | 0.0006 | 0.0697 | 0.0011 |
| 102 | -3.7200 | -0.0004 | -6.6813 | -0.0002 | 0.0708 | 0.0000 |
| 103 | -3.7197 | -0.0007 | -6.6816 | -0.0000 | 0.0725 | -0.0017 |
| 104 | -3.7212 | 0.0008 | -6.6807 | -0.0008 | 0.0699 | 0.0009 |
| 105 | -3.7209 | 0.0005 | -6.6825 | 0.0009 | 0.0693 | 0.0015 |
| 106 | -3.7197 | -0.0007 | -6.6813 | -0.0002 | 0.0723 | -0.0015 |
| 107 | -3.7209 | 0.0005 | -6.6813 | -0.0002 | 0.0711 | -0.0003 |
| moyenne | -3.7204 | | -6.6816 | | 0.0708 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -2.8773 | -0.0011 | -6.1796 | -0.0005 | 3.4688 | -0.0006 |
| 102 | -2.8760 | 0.0002 | -6.1788 | 0.0003 | 3.4691 | -0.0003 |
| 103 | -2.8744 | 0.0018 | -6.1795 | -0.0004 | 3.4694 | 0.0000 |
| 104 | -2.8771 | -0.0009 | -6.1781 | 0.0010 | 3.4697 | 0.0003 |
| 105 | -2.8780 | -0.0018 | -6.1797 | -0.0006 | 3.4693 | -0.0001 |
| 106 | -2.8746 | 0.0016 | -6.1793 | -0.0002 | 3.4694 | 0.0000 |
| 107 | -2.8760 | 0.0002 | -6.1788 | 0.0003 | 3.4699 | 0.0005 |
| moyenne | -2.8762 | | -6.1791 | | 3.4694 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 7.6485 | 0.0005 |
| 102 | 7.6475 | -0.0005 |
| 103 | 7.6476 | -0.0004 |
| 104 | 7.6476 | -0.0003 |
| 105 | 7.6490 | 0.0011 |
| 106 | 7.6475 | -0.0004 |
| 107 | 7.6478 | -0.0001 |
| moyenne | 7.6479 | |

Jour 268 3MOP --> 2MOP L2 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 001 | 0.12110 | 0.00003 | -0.23324 | -0.00003 | 0.0591 | 0.0016 |
| 002 | 0.12112 | 0.00001 | -0.23332 | 0.00005 | 0.0645 | -0.0038 |
| 003 | 0.12113 | 0.00000 | -0.23326 | -0.00001 | 0.0536 | 0.0071 |
| 004 | 0.12114 | -0.00001 | -0.23331 | 0.00004 | 0.0598 | 0.0009 |
| 005 | 0.12109 | 0.00004 | -0.23318 | -0.00009 | 0.0679 | -0.0072 |
| 006 | 0.12111 | 0.00002 | -0.23329 | 0.00002 | 0.0542 | 0.0065 |
| 007 | 0.12119 | -0.00006 | -0.23330 | 0.00003 | 0.0658 | -0.0051 |
| moyenne | 0.12113 | | -0.23327 | | 0.0607 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -3.7249 | -0.0008 | -6.6767 | -0.0009 | 0.0591 | 0.0016 |
| 002 | -3.7255 | -0.0002 | -6.6790 | 0.0014 | 0.0645 | -0.0038 |
| 003 | -3.7258 | 0.0001 | -6.6773 | -0.0003 | 0.0536 | 0.0071 |
| 004 | -3.7261 | 0.0004 | -6.6787 | 0.0011 | 0.0598 | 0.0009 |
| 005 | -3.7246 | -0.0011 | -6.6750 | -0.0026 | 0.0679 | -0.0072 |
| 006 | -3.7252 | -0.0005 | -6.6782 | 0.0005 | 0.0542 | 0.0065 |
| 007 | -3.7277 | 0.0020 | -6.6784 | 0.0008 | 0.0658 | -0.0051 |
| moyenne | -3.7257 | | -6.6776 | | 0.0607 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 001 | -2.8872 | -0.0009 | -6.1714 | 0.0013 | 3.4691 | -0.0014 |
| 002 | -2.8832 | 0.0031 | -6.1748 | -0.0021 | 3.4719 | 0.0014 |
| 003 | -2.8927 | -0.0064 | -6.1709 | 0.0018 | 3.4680 | -0.0025 |
| 004 | -2.8876 | -0.0013 | -6.1736 | -0.0009 | 3.4706 | 0.0001 |
| 005 | -2.8789 | 0.0074 | -6.1718 | 0.0009 | 3.4723 | 0.0018 |
| 006 | -2.8921 | -0.0058 | -6.1717 | 0.0010 | 3.4676 | -0.0029 |
| 007 | -2.8827 | 0.0036 | -6.1745 | -0.0018 | 3.4742 | 0.0037 |
| moyenne | -2.8863 | | -6.1727 | | 3.4705 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 7.6457 | -0.0014 |
| 002 | 7.6482 | 0.0012 |
| 003 | 7.6469 | -0.0002 |
| 004 | 7.6483 | 0.0013 |
| 005 | 7.6443 | -0.0027 |
| 006 | 7.6471 | 0.0001 |
| 007 | 7.6488 | 0.0018 |
| moyenne | 7.6471 | |

Jour 269 3MOP --> 2MOP L2 Leica -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|-----------------|----------|---------------|---------|
| 101 | 0.12085 | 0.00003 | -0.23340 | -0.00002 | 0.0742 | -0.0015 |
| 102 | 0.12088 | 0.00000 | -0.23346 | 0.00004 | 0.0727 | 0.0000 |
| 103 | 0.12089 | -0.00001 | -0.23345 | 0.00003 | 0.0714 | 0.0013 |
| 104 | 0.12090 | -0.00002 | -0.23343 | 0.00001 | 0.0724 | 0.0003 |
| 105 | 0.12091 | -0.00003 | -0.23343 | 0.00001 | 0.0733 | -0.0006 |
| 106 | 0.12088 | 0.00000 | -0.23340 | -0.00002 | 0.0714 | 0.0013 |
| 107 | 0.12087 | 0.00001 | -0.23342 | 0.00000 | 0.0733 | -0.0006 |
| moyenne | 0.12088 | | -0.23342 | | 0.0727 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -3.7172 | -0.0010 | -6.6813 | -0.0008 | 0.0742 | -0.0015 |
| 102 | -3.7181 | -0.0001 | -6.6830 | 0.0009 | 0.0727 | 0.0000 |
| 103 | -3.7185 | 0.0002 | -6.6827 | 0.0007 | 0.0714 | 0.0013 |
| 104 | -3.7188 | 0.0005 | -6.6822 | 0.0001 | 0.0724 | 0.0003 |
| 105 | -3.7191 | 0.0008 | -6.6822 | 0.0001 | 0.0733 | -0.0006 |
| 106 | -3.7181 | -0.0001 | -6.6813 | -0.0008 | 0.0714 | 0.0013 |
| 107 | -3.7178 | -0.0004 | -6.6819 | -0.0002 | 0.0733 | -0.0006 |
| moyenne | -3.7182 | | -6.6821 | | 0.0727 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|----------------|---------|---------------|---------|
| 101 | -2.8719 | 0.0019 | -6.1800 | 0.0002 | 3.4678 | -0.0004 |
| 102 | -2.8740 | -0.0002 | -6.1811 | -0.0009 | 3.4681 | -0.0001 |
| 103 | -2.8752 | -0.0014 | -6.1805 | -0.0003 | 3.4679 | -0.0003 |
| 104 | -2.8743 | -0.0005 | -6.1801 | 0.0001 | 3.4685 | 0.0003 |
| 105 | -2.8736 | 0.0002 | -6.1805 | -0.0003 | 3.4692 | 0.0010 |
| 106 | -2.8748 | -0.0010 | -6.1793 | 0.0009 | 3.4675 | -0.0007 |
| 107 | -2.8731 | 0.0007 | -6.1801 | 0.0001 | 3.4681 | -0.0001 |
| moyenne | -2.8738 | | -6.1802 | | 3.4682 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 7.6463 | -0.0011 |
| 102 | 7.6481 | 0.0007 |
| 103 | 7.6480 | 0.0006 |
| 104 | 7.6476 | 0.0002 |
| 105 | 7.6480 | 0.0006 |
| 106 | 7.6467 | -0.0007 |
| 107 | 7.6470 | -0.0004 |
| moyenne | 7.6474 | |

Jour 268 3MOP --> 4MOP L1 Ashtech -> Ashtech

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|---------|
| 001 | 0.19183 | 0.00000 | 0.10577 | 0.00000 | -0.1653 | -0.0002 |
| 002 | 0.19183 | 0.00000 | 0.10576 | 0.00001 | -0.1658 | 0.0003 |
| 003 | 0.19184 | -0.00001 | 0.10577 | 0.00000 | -0.1671 | 0.0016 |
| 004 | 0.19184 | -0.00001 | 0.10575 | 0.00002 | -0.1640 | -0.0016 |
| 005 | 0.19183 | 0.00000 | 0.10577 | 0.00000 | -0.1648 | -0.0007 |
| 006 | 0.19181 | 0.00002 | 0.10577 | 0.00000 | -0.1651 | -0.0004 |
| 007 | 0.19182 | 0.00001 | 0.10579 | -0.00002 | -0.1666 | 0.0010 |
| moyenne | 0.19183 | | 0.10577 | | -0.1655 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|
| 001 | -5.9005 | 0.0000 | 3.0278 | -0.0000 | -0.1653 | -0.0002 |
| 002 | -5.9005 | 0.0000 | 3.0275 | 0.0002 | -0.1658 | 0.0003 |
| 003 | -5.9008 | 0.0004 | 3.0278 | -0.0000 | -0.1671 | 0.0016 |
| 004 | -5.9008 | 0.0004 | 3.0272 | 0.0005 | -0.1640 | -0.0016 |
| 005 | -5.9005 | 0.0000 | 3.0278 | -0.0000 | -0.1648 | -0.0007 |
| 006 | -5.8999 | -0.0006 | 3.0278 | -0.0000 | -0.1651 | -0.0004 |
| 007 | -5.9002 | -0.0003 | 3.0283 | -0.0006 | -0.1666 | 0.0010 |
| moyenne | -5.9005 | | 3.0277 | | -0.1655 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 001 | 1.6135 | -0.0002 | -3.5043 | 0.0000 | -5.3972 | -0.0001 |
| 002 | 1.6140 | 0.0003 | -3.5043 | 0.0000 | -5.3970 | 0.0001 |
| 003 | 1.6153 | 0.0016 | -3.5047 | -0.0004 | -5.3969 | 0.0002 |
| 004 | 1.6125 | -0.0012 | -3.5036 | 0.0007 | -5.3979 | -0.0008 |
| 005 | 1.6130 | -0.0007 | -3.5043 | 0.0000 | -5.3973 | -0.0002 |
| 006 | 1.6131 | -0.0006 | -3.5041 | 0.0002 | -5.3967 | 0.0004 |
| 007 | 1.6144 | 0.0007 | -3.5050 | -0.0007 | -5.3964 | 0.0007 |
| moyenne | 1.6137 | | -3.5043 | | -5.3971 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 6.6342 | 0.0001 |
| 002 | 6.6342 | 0.0000 |
| 003 | 6.6347 | 0.0005 |
| 004 | 6.6342 | 0.0000 |
| 005 | 6.6342 | 0.0000 |
| 006 | 6.6336 | -0.0006 |
| 007 | 6.6342 | 0.0000 |
| moyenne | 6.6342 | |

Jour 269 3MOP --> 4MOP L1 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|---------|
| 101 | 0.19169 | 0.00000 | 0.10584 | 0.00002 | -0.1570 | -0.0011 |
| 102 | 0.19169 | 0.00000 | 0.10586 | 0.00000 | -0.1593 | 0.0012 |
| 103 | 0.19168 | 0.00001 | 0.10585 | 0.00001 | -0.1551 | -0.0030 |
| 104 | 0.19171 | -0.00002 | 0.10588 | -0.00002 | -0.1594 | 0.0013 |
| 105 | 0.19171 | -0.00002 | 0.10584 | 0.00002 | -0.1593 | 0.0012 |
| 106 | 0.19166 | 0.00003 | 0.10588 | -0.00002 | -0.1582 | 0.0001 |
| 107 | 0.19172 | -0.00003 | 0.10586 | 0.00000 | -0.1585 | 0.0004 |
| moyenne | 0.19169 | | 0.10586 | | -0.1581 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|
| 101 | -5.8962 | -0.0001 | 3.0298 | 0.0005 | -0.1570 | -0.0011 |
| 102 | -5.8962 | -0.0001 | 3.0303 | -0.0000 | -0.1593 | 0.0012 |
| 103 | -5.8959 | -0.0004 | 3.0301 | 0.0002 | -0.1551 | -0.0030 |
| 104 | -5.8968 | 0.0005 | 3.0309 | -0.0006 | -0.1594 | 0.0013 |
| 105 | -5.8968 | 0.0005 | 3.0298 | 0.0005 | -0.1593 | 0.0012 |
| 106 | -5.8953 | -0.0011 | 3.0309 | -0.0006 | -0.1582 | 0.0001 |
| 107 | -5.8971 | 0.0008 | 3.0303 | -0.0000 | -0.1585 | 0.0004 |
| moyenne | -5.8963 | | 3.0303 | | -0.1581 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 101 | 1.6039 | -0.0010 | -3.5042 | 0.0007 | -5.3963 | -0.0003 |
| 102 | 1.6060 | 0.0011 | -3.5051 | -0.0002 | -5.3955 | 0.0005 |
| 103 | 1.6021 | -0.0028 | -3.5040 | 0.0009 | -5.3967 | -0.0007 |
| 104 | 1.6061 | 0.0012 | -3.5059 | -0.0010 | -5.3960 | 0.0000 |
| 105 | 1.6063 | 0.0014 | -3.5047 | 0.0002 | -5.3960 | 0.0000 |
| 106 | 1.6044 | -0.0005 | -3.5054 | -0.0005 | -5.3950 | 0.0010 |
| 107 | 1.6056 | 0.0007 | -3.5050 | -0.0001 | -5.3967 | -0.0007 |
| moyenne | 1.6049 | | -3.5049 | | -5.3960 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 6.6311 | -0.0004 |
| 102 | 6.6315 | -0.0001 |
| 103 | 6.6309 | -0.0006 |
| 104 | 6.6323 | 0.0008 |
| 105 | 6.6317 | 0.0002 |
| 106 | 6.6308 | -0.0007 |
| 107 | 6.6323 | 0.0008 |
| moyenne | 6.6315 | |

Jour 268 3MOP --> 4MOP L2 Ashtech -> Ashtech

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|---------|
| 001 | 0.19185 | 0.00000 | 0.10577 | -0.00001 | -0.1651 | -0.0005 |
| 002 | 0.19187 | -0.00002 | 0.10576 | 0.00000 | -0.1656 | 0.0000 |
| 003 | 0.19184 | 0.00001 | 0.10576 | 0.00000 | -0.1674 | 0.0017 |
| 004 | 0.19186 | -0.00001 | 0.10576 | 0.00000 | -0.1686 | 0.0030 |
| 005 | 0.19185 | 0.00000 | 0.10578 | -0.00002 | -0.1636 | -0.0020 |
| 006 | 0.19184 | 0.00001 | 0.10575 | 0.00001 | -0.1645 | -0.0011 |
| 007 | 0.19185 | 0.00000 | 0.10576 | 0.00000 | -0.1645 | -0.0011 |
| moyenne | 0.19185 | | 0.10576 | | -0.1656 | |

| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|
| 001 | -5.9011 | 0.0000 | 3.0278 | -0.0002 | -0.1651 | -0.0005 |
| 002 | -5.9017 | 0.0006 | 3.0275 | 0.0001 | -0.1656 | 0.0000 |
| 003 | -5.9008 | -0.0004 | 3.0275 | 0.0001 | -0.1674 | 0.0017 |
| 004 | -5.9014 | 0.0003 | 3.0275 | 0.0001 | -0.1686 | 0.0030 |
| 005 | -5.9011 | 0.0000 | 3.0281 | -0.0005 | -0.1636 | -0.0020 |
| 006 | -5.9008 | -0.0004 | 3.0272 | 0.0004 | -0.1645 | -0.0011 |
| 007 | -5.9011 | 0.0000 | 3.0275 | 0.0001 | -0.1645 | -0.0011 |
| moyenne | -5.9012 | | 3.0276 | | -0.1656 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 001 | 1.6136 | -0.0005 | -3.5043 | 0.0000 | -5.3979 | -0.0002 |
| 002 | 1.6143 | 0.0002 | -3.5043 | 0.0000 | -5.3982 | -0.0005 |
| 003 | 1.6155 | 0.0014 | -3.5045 | -0.0002 | -5.3966 | 0.0011 |
| 004 | 1.6169 | 0.0028 | -3.5049 | -0.0006 | -5.3969 | 0.0008 |
| 005 | 1.6122 | -0.0019 | -3.5044 | -0.0001 | -5.3985 | -0.0008 |
| 006 | 1.6130 | -0.0011 | -3.5036 | 0.0007 | -5.3977 | 0.0000 |
| 007 | 1.6131 | -0.0010 | -3.5038 | 0.0005 | -5.3981 | -0.0004 |
| moyenne | 1.6141 | | -3.5043 | | -5.3977 | |

| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 001 | 6.6348 | 0.0001 |
| 002 | 6.6353 | 0.0005 |
| 003 | 6.6344 | -0.0004 |
| 004 | 6.6352 | 0.0004 |
| 005 | 6.6350 | 0.0003 |
| 006 | 6.6342 | -0.0006 |
| 007 | 6.6346 | -0.0002 |
| moyenne | 6.6348 | |

Jour 269 3MOP --> 4MOP L2 Ashtech -> Leica

| session | df (sec) | écart | dI (sec) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|----------|----------------|----------|----------------|---------|
| 101 | 0.19165 | -0.00002 | 0.10560 | 0.00001 | -0.1541 | -0.0022 |
| 102 | 0.19166 | -0.00003 | 0.10557 | 0.00004 | -0.1566 | 0.0003 |
| 103 | 0.19156 | 0.00007 | 0.10560 | 0.00001 | -0.1542 | -0.0021 |
| 104 | 0.19165 | -0.00002 | 0.10566 | -0.00005 | -0.1563 | 0.0000 |
| 105 | 0.19167 | -0.00004 | 0.10554 | 0.00007 | -0.1596 | 0.0033 |
| 106 | 0.19163 | 0.00000 | 0.10568 | -0.00007 | -0.1550 | -0.0013 |
| 107 | 0.19159 | 0.00004 | 0.10565 | -0.00004 | -0.1583 | 0.0020 |
| moyenne | 0.19163 | | 0.10561 | | -0.1563 | |

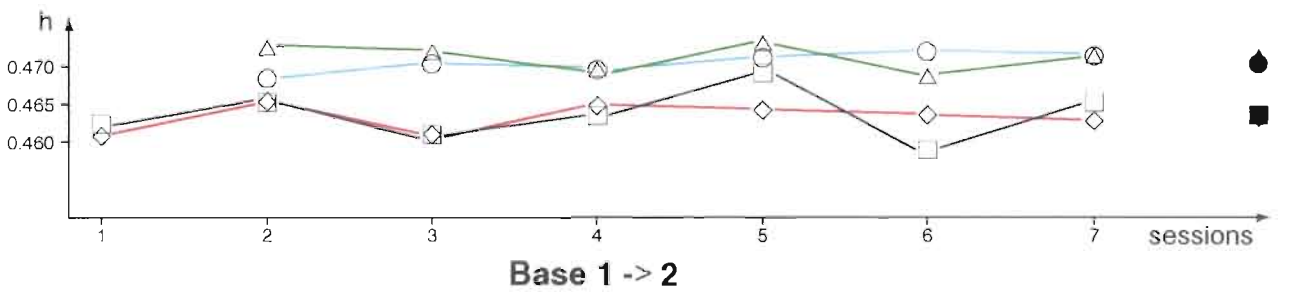
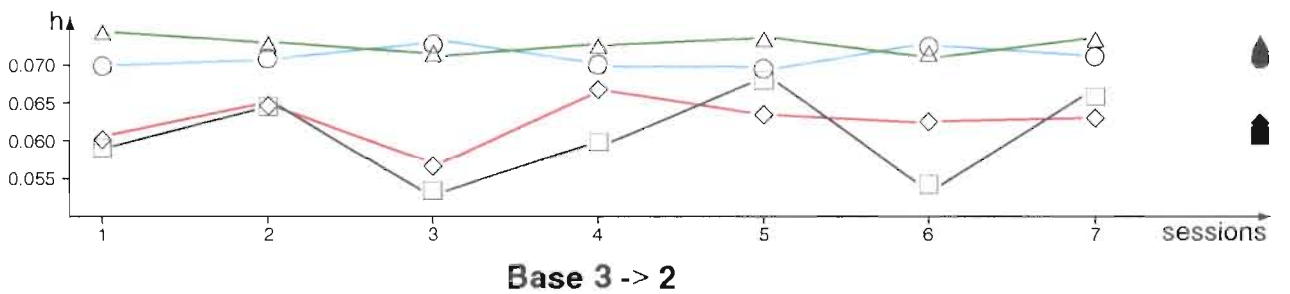
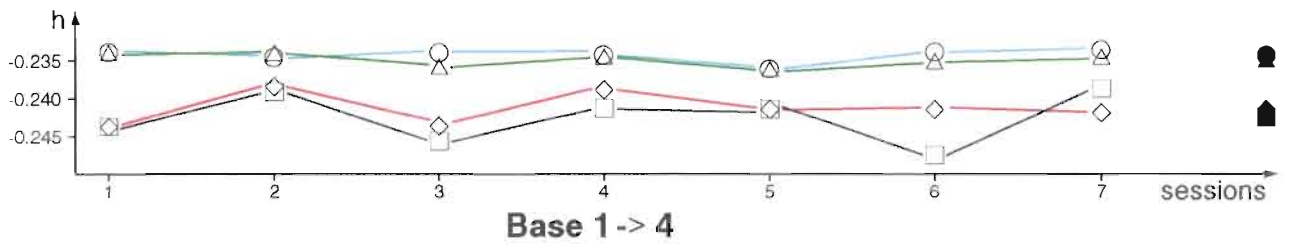
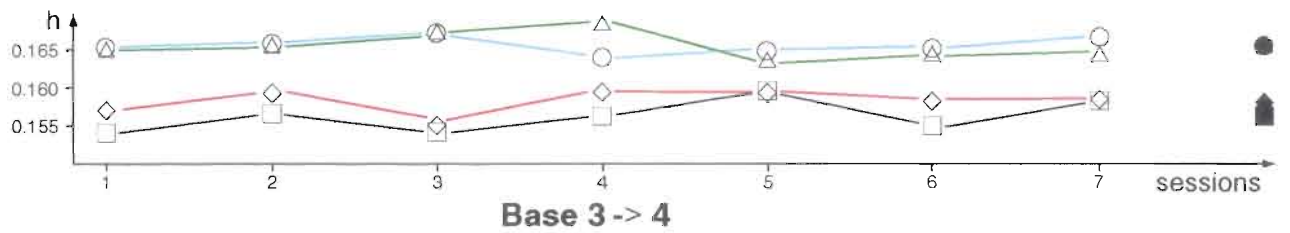
| session | dN (m) | écart | dE (m) | écart | dh (m) | écart |
|----------------|----------------|---------|---------------|---------|----------------|---------|
| 101 | -5.8950 | 0.0006 | 3.0229 | 0.0004 | -0.1541 | -0.0022 |
| 102 | -5.8953 | 0.0009 | 3.0220 | 0.0013 | -0.1566 | 0.0003 |
| 103 | -5.8922 | -0.0022 | 3.0229 | 0.0004 | -0.1542 | -0.0021 |
| 104 | -5.8950 | 0.0006 | 3.0246 | -0.0013 | -0.1563 | 0.0000 |
| 105 | -5.8956 | 0.0012 | 3.0212 | 0.0021 | -0.1596 | 0.0033 |
| 106 | -5.8943 | 0.0000 | 3.0252 | -0.0019 | -0.1550 | -0.0013 |
| 107 | -5.8931 | -0.0012 | 3.0243 | -0.0010 | -0.1583 | 0.0020 |
| moyenne | -5.8943 | | 3.0233 | | -0.1563 | |

| session | dX (m) | écart | dY (m) | écart | dZ (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|----------------|---------|----------------|---------|
| 101 | 1.6025 | -0.0017 | -3.4967 | 0.0008 | -5.3963 | -0.0015 |
| 102 | 1.6050 | 0.0008 | -3.4965 | 0.0010 | -5.3955 | -0.0007 |
| 103 | 1.6016 | -0.0026 | -3.4965 | 0.0010 | -5.3936 | 0.0012 |
| 104 | 1.6040 | -0.0002 | -3.4989 | -0.0014 | -5.3954 | -0.0006 |
| 105 | 1.6081 | 0.0039 | -3.4962 | 0.0013 | -5.3948 | 0.0000 |
| 106 | 1.6026 | -0.0016 | -3.4989 | -0.0014 | -5.3953 | -0.0005 |
| 107 | 1.6053 | 0.0011 | -3.4988 | -0.0013 | -5.3929 | 0.0019 |
| moyenne | 1.6042 | | -3.4975 | | -5.3948 | |

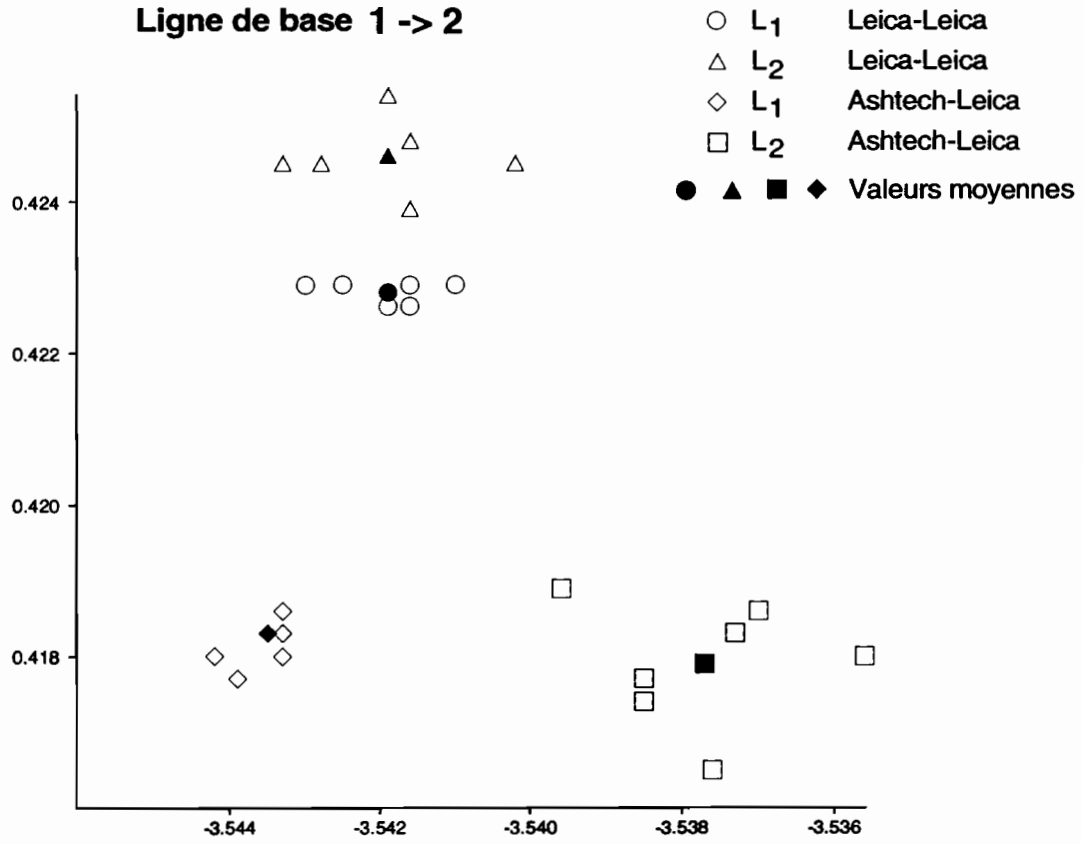
| session | distance (m) | écart |
|----------------|---------------|---------|
| 101 | 6.6268 | 0.0004 |
| 102 | 6.6267 | 0.0002 |
| 103 | 6.6243 | -0.0021 |
| 104 | 6.6276 | 0.0012 |
| 105 | 6.6267 | 0.0002 |
| 106 | 6.6272 | 0.0007 |
| 107 | 6.6259 | -0.0006 |
| moyenne | 6.6265 | |

Hauteur du centre de phase

- L1) Ashtech-Ashtech Bases 1- 4
- △ L2) et 3- 4
- L1) Leica-Leica Bases 1- 2
- △ L2) et 3- 2
- ◇ L1) Ashtech-Leica
- L2)
- ▲ ■ ◆ Valeurs moyennes



Ligne de base 1 -> 2



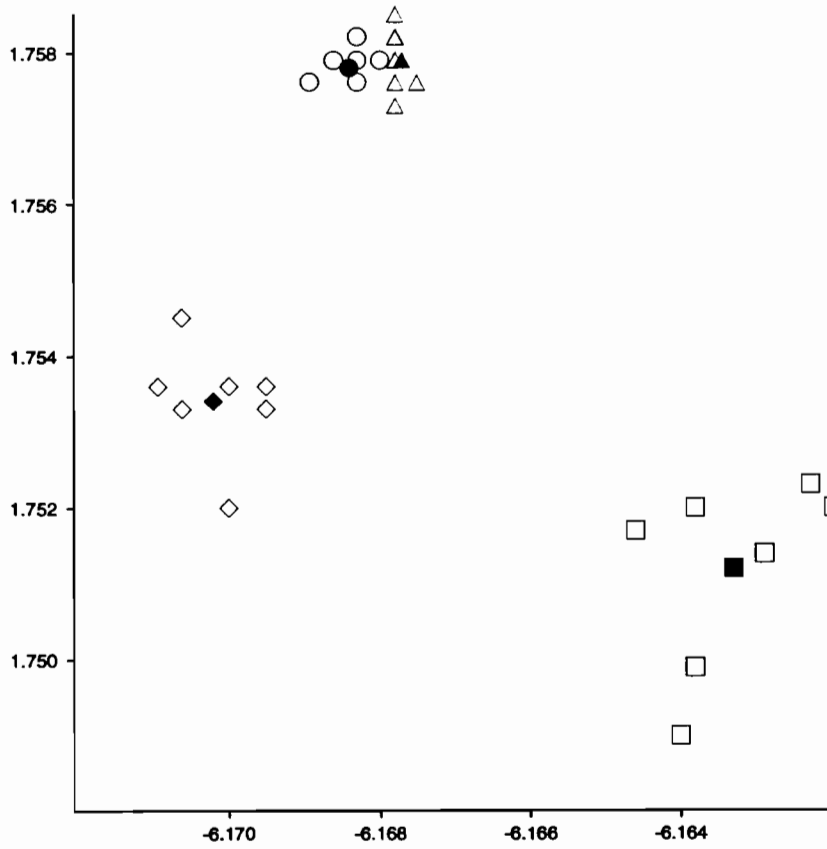
Echelle 10/1



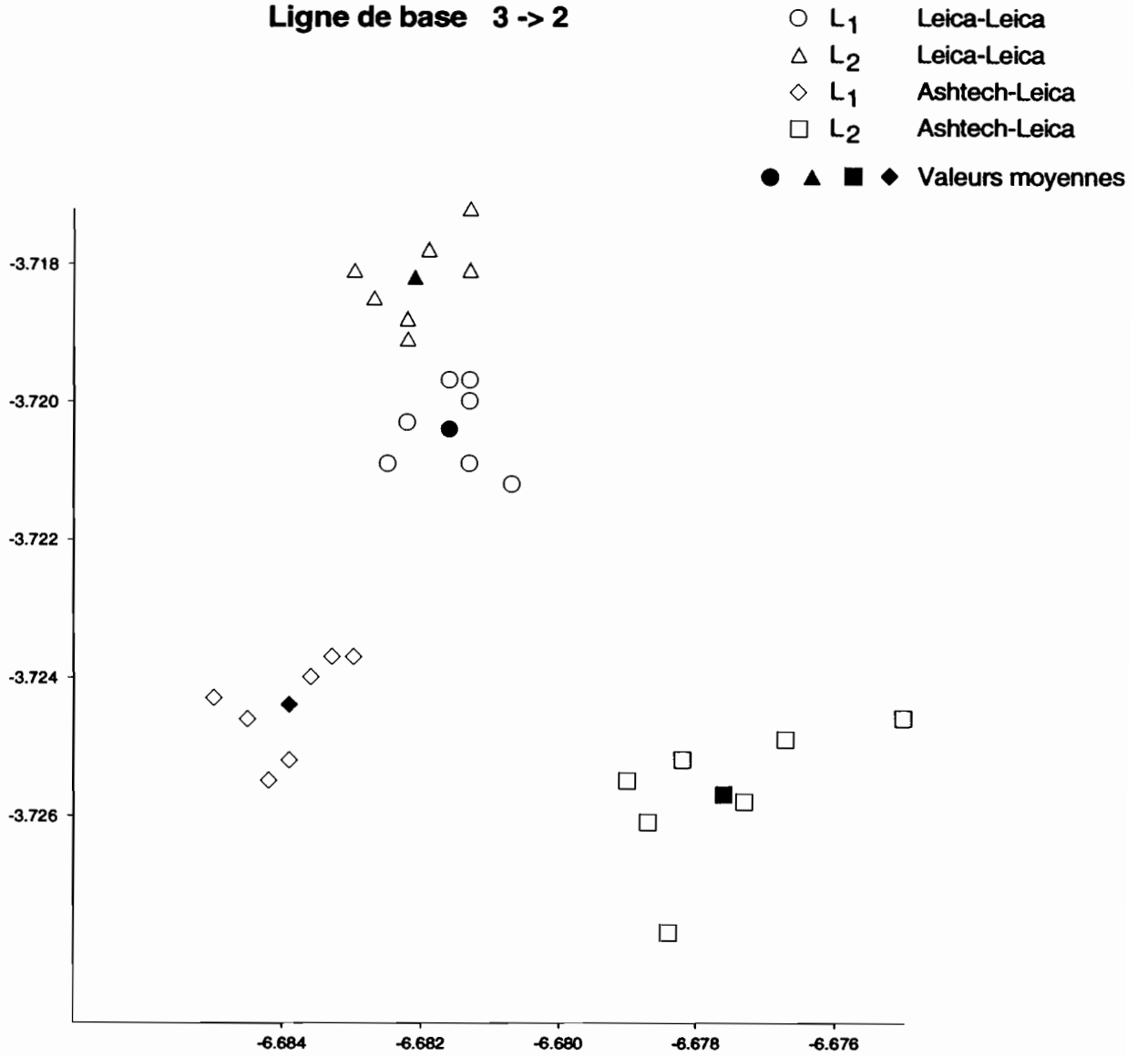
Echelle 1/1

Ligne de base 1 -> 4

- L₁ Ashtech-Ashtech
- △ L₂ Ashtech-Ashtech
- ◇ L₁ Ashtech-Leica
- L₂ Ashtech-Leica
- ▲ ■ ◆ Valeurs moyennes

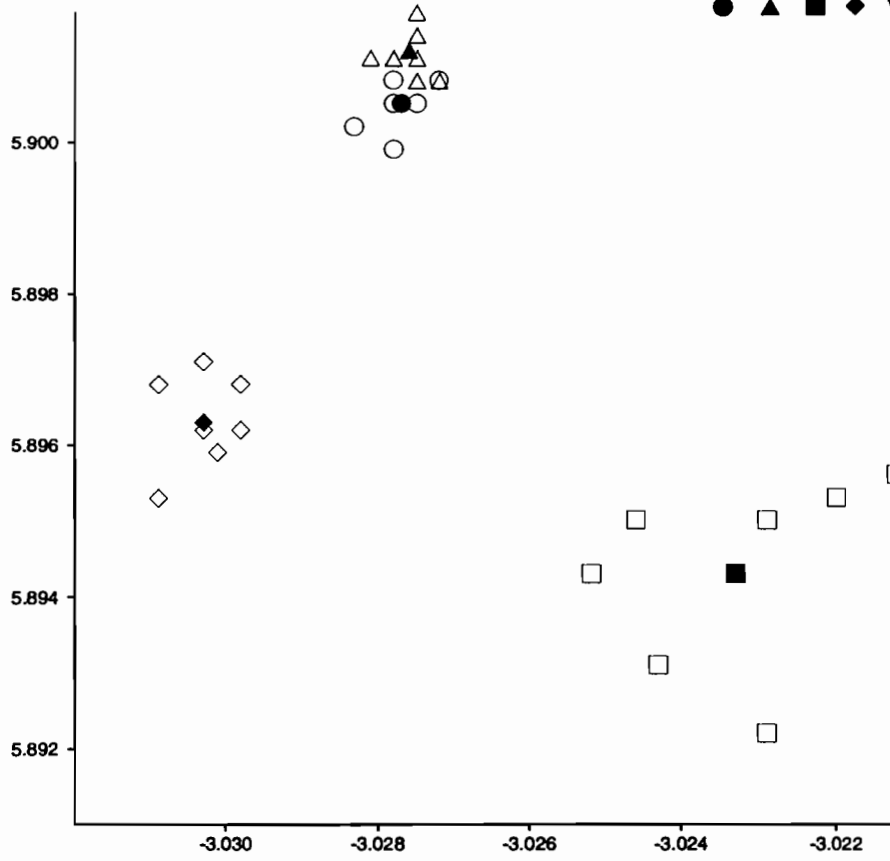


Ligne de base 3 -> 2



Ligne de base 3 -> 4

- L₁ Ashtech-Ashtech
- △ L₂ Ashtech-Ashtech
- ◇ L₁ Ashtech-Leica
- L₂ Ashtech-Leica
- ▲ ■ ◆ Valeurs moyennes



Conclusion

Les schémas donnés précédemment appellent plusieurs remarques :

Les résultats sont de meilleure qualité en Ashtech-Ashtech qu'en Leica-Leica. La dispersion sur les mesures est de l'ordre de 1mm pour les bases Ashtech-Ashtech et de 3 à 4mm pour les bases Leica-Leica.

Cela est probablement dû aux différentes causes suivantes :

- une meilleure construction de l'antenne des récepteurs Ashtech
- les récepteurs Leica système 200 ne possèdent pas le code P sur la fréquence 1
- le traitement sur la phase en L2 a été réalisé en demi longueur d'onde pour les bases Leica-Leica.

L'écart entre les centres de phases L1 et L2 observé ici est de l'ordre de 0,5 mm pour les bases Ashtech-Ashtech et de 1,3mm pour les bases Leica Leica. Cet écart acceptable pour les récepteurs Ashtech est plus inquiétant dans le cas des récepteurs Leica, car il est fonction de la construction des antennes et est propre au couple de récepteurs que nous avons utilisés. Nous devrions donc à l'issue de ce premier test étalonner l'ensemble du parc de récepteurs utilisé pour les missions de géophysique.

Le mélange des récepteurs fait apparaître un excentrement important en planimétrie et un problème sur la hauteur du centre de phase. Dans un premier temps nous considérerons que cet excentrement est à imputer aux seuls récepteurs Leica, et nous garderons à l'intérieur du logiciel de Berne les valeurs données pour les récepteurs Ashtech.

Valeurs des excentrements de centre de phase introduit pour le traitement :

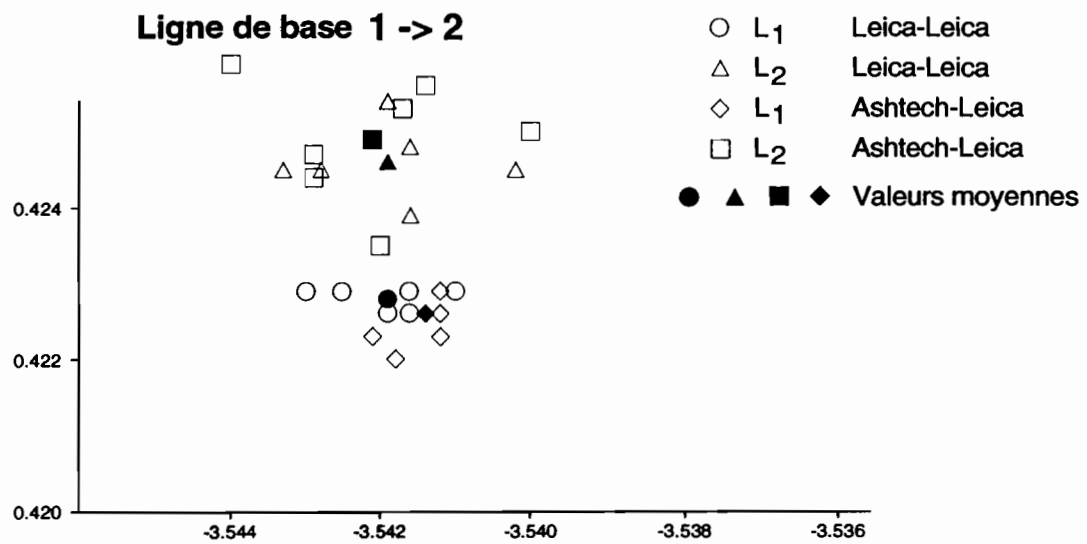
fréquence L1

| Base | exc N (m) | exc E (m) | exc h (m) |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 1MOP -> 2MOP | 0.0045 | 0.0016 | 0.0071 |
| 1MOP -> 4MOP | 0.0044 | 0.0018 | 0.0071 |
| 3MOP -> 2MOP | 0.0040 | 0.0023 | 0.0084 |
| 3MOP -> 4MOP | 0.0042 | 0.0026 | 0.0074 |
| moyenne | 0.0043 | 0.0021 | 0.0075 |

fréquence L2

| Base | exc N (m) | exc E (m) | exc h (m) |
|--------------|-----------|-----------|-----------|
| 1MOP -> 2MOP | 0.0067 | -0.0042 | 0.0076 |
| 1MOP -> 4MOP | 0.0067 | -0.0044 | 0.0076 |
| 3MOP -> 2MOP | 0.0075 | -0.0045 | 0.0120 |
| 3MOP -> 4MOP | 0.0069 | -0.0043 | 0.0093 |
| moyenne | 0.0070 | -0.0044 | 0.0091 |

Après l'introduction de ces excentrements dans le logiciel Bernese un traitement de contrôle a été réalisé sur le vecteur 1MOP -> 2MOP. Le croquis des résultats est reporté sur la page suivante.



Echelle 10/1



Echelle 1/1

