

Travaux Pratiques : GINS/DYNAMO

3^{ème} Ecole d'Eté du GRGS

Méthodes et Logiciels pour la Géodésie Spatiale

Porcalquier
du 04/09/06
au 08/09/06
Contacts | Accueil

Jeu de données d'un réseau régional pour la détermination des paramètres géodésiques des stations GPS de la campagne « Surcharge Océanique en Bretagne-Cotentin » avec le logiciel GINS 6.1.

Stavros Melachroinos

Doctorant

stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des données GPS avec GINS

GRGS



Schéma des TP

- 1) Pre-traitement des données RINEX d'un réseaux des 7 stations (5 stations IGS/EUREF + 2 BRST et CHER) et formation des doubles différences
- 2) Exécution du GINS à partir des fichiers FIC
- 3) Production des matrices normales et inversion final dans DYNAMO en passant par 4 étapes: permutation, réduction, cumul, application des contraintes et inversion

Pré-traitement

Tapez :

```
cd ~/TP2006/TP_BRETAGNE/
```

Puis :

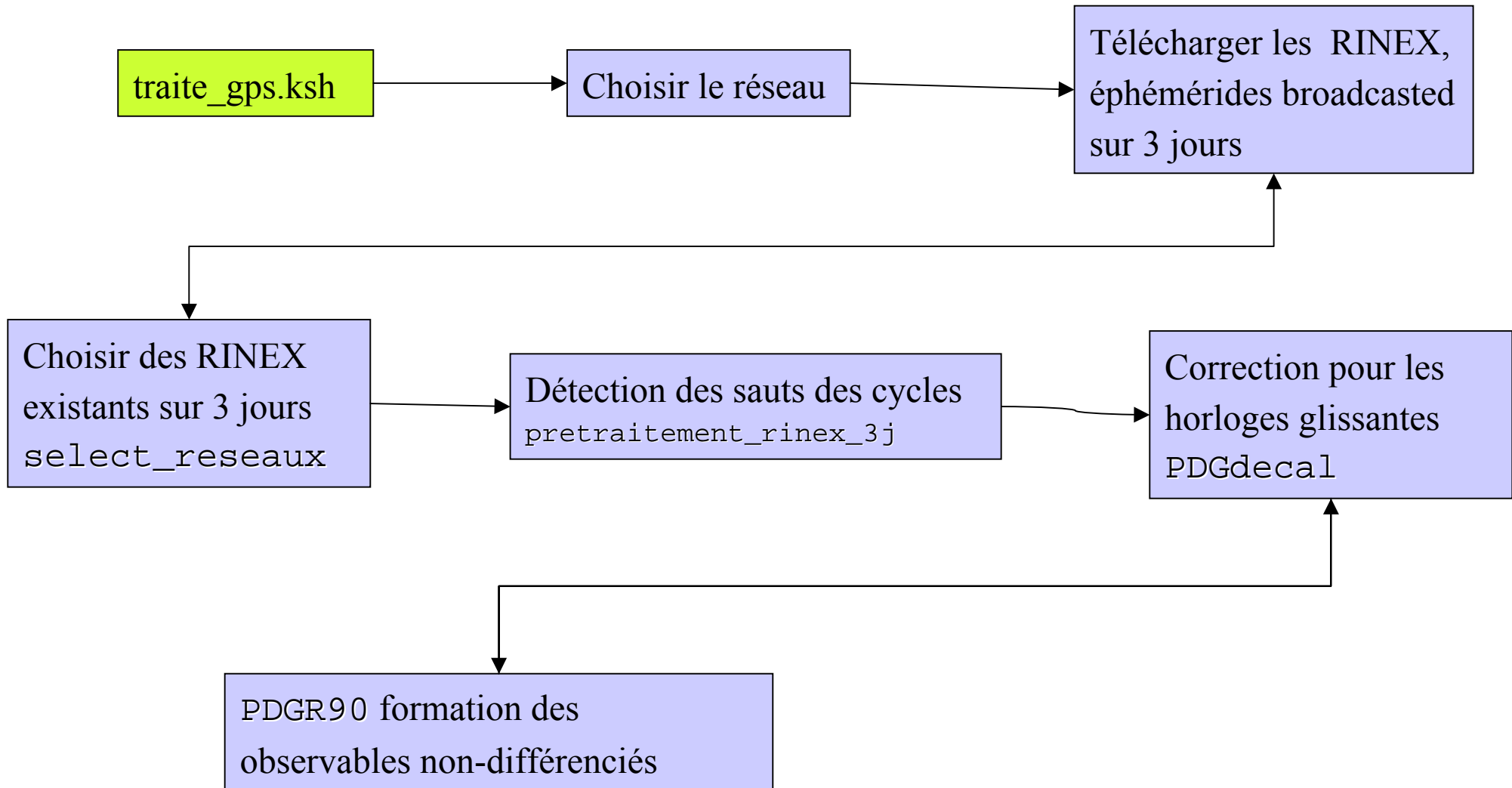
```
traite_gps.ksh
```

```
*****
traite_gps.ksh : traite les fichiers RINEX, détection des sauts, horloges glissantes PDG_DECAL
                  application des biais, création du fichier de mesures non différencies PDGR90
*****

* argument obligatoire : year doy fic_reseau fic_station repertoire rep_data duree cadence
* arguments optionnels : -year          l'année
                        -doy            le jour de l'année ( day of year )
                        -fic_reseau     le nom du fichier contenant les noms des stations du réseau ( 4 lettres )
                        -fic_station    le nom du fichier stations avec leurs coordonnées vitesses en format GINS
                        -repertoire     le nom du répertoire ou seront archivés les résultats
                        -rep_data      le nom du répertoire d'entrée des: RINEX, fic_stations, fic_horloges,
                                      fic_orbites
                        -duree          la durée du traitement
                        -cadence        la cadence d'acquisition des données 1s, 30s, 60s etc.

* EXEMPLE : traite_gps.ksh -year 2004 -doy 132 -fic_reseau reseau_BRTGN7st -fic_station
fic_st2IGB00_BRETAGNE_atx.gins -repertoire ~/DATA/BRETAGNE -rep_data ~/TP2006/ECOLE_GRGS_2006/Pretraite -duree 3 -
cadence 030
```

Pré-traitement



Pré-traitement

Tapez :

```
lance_gins.ksh
```

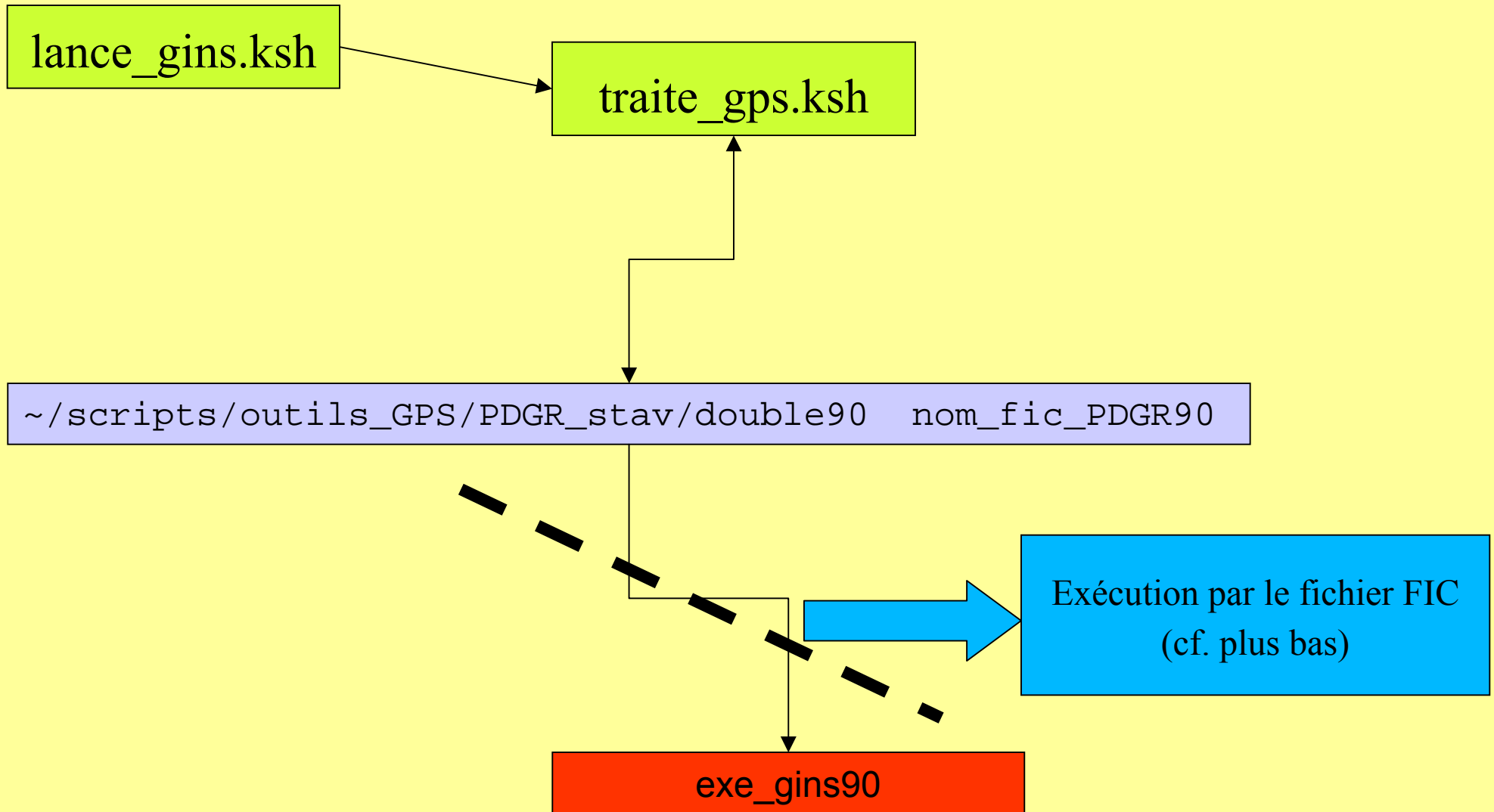
```
*****
lance_gins.ksh : traite les fichiers RINEX, detection des sauts, horloges glissantes PDG_DECAL
                  application des biais, création du fichier de mesures non différencies PDGR90, formation des
doubles,
```

```
lance GINS
```

```
*****
* argument obligatoire : year doy fic_reseau fic_station repertoire rep_data duree cadence
* arguments optionnels : -year          l'année
                        -doy            the day of year
                        -fic_reseau     le nom du fichier contenant les noms des stations du réseau (4 lettres)
                        -fic_station   le nom du fichier stations avec leurs coordonnées vitesses en format GINS
                        -repertoire     le nom du répertoire ou seront stockées les résultats
                        -rep_data      le nom du répertoire d'entrée des: RINEX, fic_stations, fic_horloges,
                                      fic_orbites
                        -days          la durée du traitement
                        -cadence        la cadence d'acquisition des donees 1s, 30s, 60s etc.
                        -doubles        formation des doubles oui=1 non=0
```

```
* EXEMPLE : lance_gins.ksh -year 2004 -doy 132 -fic_reseau reseau_BRTGN7st -fic_station
fic_st2IGB00_BRETAGNE_atx.gins -repertoire /export/pcgins2/marty/DATA/BRETAGNE -rep_data
/export/pcgins2/marty/TP2006/ECOLE_GRGS_2006/Pretraite -days 3 -cadence 030 -doubles 1
```

Pré-traitement



Pré-traitement

Detection des sauts de cycles par différences finies

Traitement de 3 jours consécutifs

```
pretraitement_rinex_3j brst1310.04o brst1320.04o brst1330.04o 1 3j "a"  
<input.seuils > out.log
```

Traitement de 3 jours consécutifs avec conservation du jour central seulement

```
pretraitement_rinex_3j brst1310.04o brst1320.04o brst1330.04o 1 1j "a"  
<input.seuils > out.log
```

Traitement du jour 131 avec continuité sur le jour suivant

```
pretraitement_rinex_3j brst1310.04o brst1320.04o brst1330.04o 1 1j "a"  
<input.seuils > out.log
```

- + fichier biais inter fréquences pour les cas des récepteurs seulement avec code P2
- + critères et seuils d'élimination
- + analyse sur les ambiguïtés $N_w = N_2 - N_1$

Pré-traitement

Detection des sauts de cycles par différences finies

- Fichier input_seuils

$$I_R^S(L_1) = (P_1 - P_2) / (1 - \alpha) = \frac{C_s}{f_1^2} = \frac{40.3}{f_1^2} TEC$$

$$N_1 cy = (P_1 - 2I_R^S(L_1)) / (\lambda_1 - L_1)$$

$$N_2 cy = (P_2 - 2 * \alpha * I_R^S(L_1)) / (\lambda_2 - L_2)$$

$$N_{WL} cy = N_2 - N_1$$

$$\alpha = \frac{f_1^2}{f_2^2} = \left(\frac{154f}{120f_0} \right)^2 \cong 1.647$$

$$f_0 = 10.23 MHz$$

$$f_1 = 1575.42 MHz$$

$$f_2 = 1227.60 MHz$$

$I_R^S(L_1)$ Est l'influence iono + les biais interfrequences

Observable	Combinaison	Traitements principaux
Code C/A frequence 1	C_1	Ordre 4 seuil 100m
Phase frequence 1	L_1	Ordre 4 seuil 50cy
Code P frequence 1	P_1	Ordre 4 seuil 100m
Code P frequence 2	$P_2 - \alpha * P_1$	Ordre 4 seuil 100m
Phase frequence 2	$L_2 - \alpha * \frac{\lambda_1}{\lambda_2} * L_1$	Ordre 4 seuil 2cy
Calcul des ambiguités N_1 , N_{WL}	$N_{WL} = N_2 - N_1$	Calcul moyenne et ecart type mini 10 mesures/passage sigma $N_{WL} <$ 1.75cy soit 1.5m

stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des données GPS avec GINS

GRGS

Pré-traitement

Detection des sauts de cycles par différences finies

Statistiques de sortie

PRN(a3,i2),1x,passage(i2),deb-fin(i4,a1,1x,i4),a1,n. Échantillons phase à 30s(i4),a1,2x,N1(en cy)(f13.3),1x,sigmaN1 (en cy)(f7.3),a1,2x,Nw(en cy)(f13.3),1x,sigmaNw(en cy)(f7.3),a1,1x,nb. Mesures de code valides/passage(i4), sig: application du critère d'élimination

GPS01	1	383-	476	94	133318376.949	30.005	-29329930.406	0.909	93
GPS01	2	485-	596	112	119139602.590	22.185	-26199550.364	0.721	110
GPS01	3	605-	643	39	104960819.604	39.986	-23069170.645	1.227	37
GPS01	4	1375-	1436	62	136130712.595	21.442	-30033258.921	0.758	61

nom_fic | nb échantillons | nb mes. | nb. Passages | le pourcentage des mesures valides C1,P1,P2,L1,L2, et le type récepteur : 'c' pour récepteur ancienne génération sans mesures du code P1, 'cp' mesures de C1 et de P1, 'p' pas de mesures C1 situation anormale.

brst1321.04	8496	71010	682	95.2 %	92.2 %	85.9 %	99.4 %	90.0 %	c
brus1321.04	8640	67916	141	98.6 %	96.3 %	95.1 %	99.3 %	96.4 %	cp
cher1321.04	8637	67676	147	99.1 %	99.1 %	98.2 %	100.0 %	98.7 %	cp
vill1321.04	8640	71019	128	99.2 %	97.7 %	96.8 %	99.8 %	97.8 %	cp
wsrt1321.04	8622	88117	205	98.8 %	98.8 %	97.8 %	99.9 %	98.2 %	cp
wtzt1321.04	7831	70041	150	98.5 %	98.2 %	97.1 %	99.5 %	97.8 %	cp
zimm1321.04	8640	74044	141	99.1 %	95.7 %	94.6 %	99.7 %	98.0 %	c

Pré-traitement

PDGR90 formation des observables non-différenciés

```
echo ~/scripts/outils_GPS/PDGR_stav/shell/PDGR90
```

```
-datedeb $jul50ml  
-nbjours 3  
-horl fichier_des_horloges ???????1.??o  
-pasout $pas  
-orb orbites_brdc  
-out FICHER_PRETRAITE -local  
-stations $rep_entree/$stations
```

```
i1          : 1 ou 2 pour phase (1) ou range (2)  
i6          : numero du satellite (5 chiffres 777?? 888?? , ...etc  
suivant bloc considere)  
i5          : jour julien de la mesure (tai)  
f13.7      : seconde de la mesure (tai)  
i7          : numero station GPS (7 chiffres)  
a4          : nom 4 lettres de la station (ex: TOUL)  
i13        : mesure en 10eme de mm (x 10** -4 = metres) frequence 1  
i8          : ecart entre frequence 1 et 2 tel que imes_freq2 = imes  
+ iecart (em 10eme de mm)  
2(1x,e16.9) : decalages horloge emetteur/recepteur (satellite/station)  
en metres  
i4          : numero du passage dans la combinaison  
i5          : nelev = elevation mesure en 100eme de degre (nelev*100 =  
degres)  
a11        : nompas = nom du passage : Pjul50sssss : secondes (si on  
traite a nouveau ces donnees le nom sera le meme)  
2(1x,f8.3) : iono d'apres les mesures (phase ou range suivant icle) puis  
iono de iri2001 si demande  
ces deux derniers champs ne sont pas lus dans PREPARS
```

Fichier sortie

```
format(i1,i6,1x,i5,1x,f13.7,1x,i7,1x,a4,1x,i13,1x,i8,2(1x,e16.9), &  
1x,i4,1x,i5,1x,a11,2(1x,f8.3))
```

```
1 77701 19853 11479.0000000 1000403 BRST 251325637647 -35382 0.102860097E+06 0.000000000E+00 1 900 P1985311479 0.0000000  
2 77701 19853 11479.0000000 1000403 BRST 251325750380 33989 0.102860097E+06 0.000000000E+00 1 900 P0000000000 0.0000000
```

Pré-traitement

PDGR90 formation des observables non-différenciés

Sortie utilisateur

	epq.	trous	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	mn/mx	n	nobs	
HORL	8640	0	**		*****					*****																										27-27	0	233280
BRST	ecr.	7920	716	+	-	+	+	-	*	+	+	-	-	*	+	-	*	*	-	+	*	*	+	-	+	+	-	+	-	+	-				5-11	682	60273	
BRUS	ecr.	8632	5	+	-	*	-	-	*	+	*	+	-	*	-	+	*	*	+	-	+	*	*	*	+	+	*	+	+	-				4-11	141	64551		
CHER	ecr.	8613	24	+	+	+	+	-	*	+	+	+	-	*	-	-	*	*	-	+	+	*	*	-	+	+	+	-						5-10	147	6445		
VILL	ecr.	8632	5	+	+	-	+	+	**	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	6-10	128	66721
WSRT	ecr.	8598	39	**	***	*****				*****	*																									4-11	205	83212
WTZR	ecr.	7823	5	**	***	+	***			-	*	+	***	+	*****	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	1-11	150	66089
ZIMM	ecr.	8632	5	*	***	+	***			+	*	+	***	+	*****																					6-10	141	69905

Pour savoir si un sat est bien observe (vaut jusqu'a 1.05 1.07 pour 12 canaux et j'usqu'a 1 pour 10 canaux)

```

if (xsat>=0.999) then
  ligne_affiche="****"
else if (xsat>0.9) then
  ligne_affiche=" ***"
else if (xsat>0.75)
then
  ligne_affiche=' +'
else if (xsat>0.5) then
  ligne_affiche=' -'
else if (xsat>0.) then
  ligne_affiche=' .'
    
```

Pré-traitement

double90

`~/scripts/outils_GPS/PDGR_stav/double90 fic_sortie_PDGR90`

```
format(i1,4(i13),1x,i4,1x,a8,1x,i1,1x,2(i5),1x,2(i7),1x,i5,1x,i6,i7,2(1x,i13),4(1x,e1
9),2(1x,i13))
i1      : ipoi
4(i13)  :  jt1, jt2, jt3, jt4      en 10eme de mm ( x 1.e-4 = metres)
          ! jt1 : range avant double diff : sat1 - recep1
          ! jt2 : range avant double diff : sat2 - recep1
          ! jt3 : range avant double diff : sat1 - recep2
          ! jt4 : range avant double diff : sat2 - recep2
i4      : ielev (min des 4 elevations elementaires) en 100eme de degres
a8      : nom du passage = chaine de 8 caracteres, determine les differents passages
          !      2 premiers = passage sat1-recep1
          !      2 suivants = passage sat2-recep1
          !      2 suivants = passage sat1-recep2
          !      2 derniers = passage sat2-recep2
i1      : ltp : type de la mesure, i.e. =0 <-> pas de sat bas dans la mesure
          =1 <-> 1 sat bas dans la mesure
          =2 <-> 2 sat bas dans la mesure
i5      : ns1 : numero du sat haut 1
i
5       : ns2 : numero du sat haut 2
i7      : nt1 : numero du recepteur 1
i7      : nt2 : numero du recepteur 2
i5      : jour : date en jour julien CNES
i6      : is : epoque de la mesure en seconde
i7      : im : micro-secondes
i13     : irange : mesure de pseudo-distance en 10-4
metres (frenquence 1 double diff)
i13     : iphase : mesure de phase en 10-4
metres(frenquence 1 double diff)
4(1x,e16.9) : xhorl(1:4) : decalages d'horloge venant du
pre traitement
          1      : satellite 1
          2      : recepteur 1
          3      : satellite 2
          4      : recepteur 2
          seuls les decalages satellites sont utilises
dans GINS
2(1x,i13) : idiffr : diff P2-P1 tel que irange+idiffr=P2
en 10-4 metres (frenquence 2 double diff)
          idiffr : diff L2-L1 tel que iphase+idiffr=L2
en 10-4 metres (frenquence 2 double diff)
```

format du fichier de sortie :

```
1 254260384690 242417154613 248043416016 232853195265 829 01020102 0 8881777724 10004031350606 19853 4729 0
-3346967859 -3346988144 0.986631887E+05 0.000000000E+00 0.768228263E+04 0.000000000E+00 14760 -
5590 -0.7019821812E+00 0.000000000E+00 0.1338859608E+01
```

Pré-traitement

double90

Sortie utilisateur

double90 IGB00_030_HG

stations : 7

BRST= 1000403 BRUS= 1310111 CHER= 2500203 VILL= 1340607 WSRT= 1350606

WTZR= 1420110 ZIMM= 1400107

677	142	140
122	192	128
141		

nbepq,nbepqutil 8640 8640

Pour les stations, on compte les simples diff. potentiellement formables (plus rapide)

bases independantes conservees: (n1/n2/num1/num2/nobs en commun):

6

Base:	5	7	1350606	1400107	69032	WSRT	ZIMM	674.1	km	0	pass.
Base:	3	5	2500203	1350606	64342	CHER	WSRT	680.5	km	0	pass.
Base:	2	5	1310111	1350606	63968	BRUS	WSRT	281.7	km	0	pass.
Base:	4	5	1340607	1350606	63498	VILL	WSRT	1596.5	km	0	pass.
Base:	1	5	1000403	1350606	59030	BRST	WSRT	930.8	km	0	pass.
Base:	5	6	1350606	1420110	58614	WSRT	WTZR	607.4	km	0	pass.

retour cherchegros: 1 7

5

#il reste 66519 non differentiees sur 469794

#on remet WSRT

Base:	5	7	1350606	1400107	9111	WSRT	ZIMM	674.1	km	0	pass.
Base:	2	5	1310111	1350606	9011	BRUS	WSRT	281.7	km	0	pass.
Base:	1	5	1000403	1350606	8392	BRST	WSRT	930.8	km	0	pass.
Base:	3	5	2500203	1350606	8107	CHER	WSRT	680.5	km	0	pass.
Base:	4	5	1340607	1350606	7494	VILL	WSRT	1596.5	km	0	pass.
Base:	5	6	1350606	1420110	5643	WSRT	WTZR	607.4	km	0	pass.

#il reste 36376 non differentiees sur 469794

lecture bases :	1000403	1350606	1	5 wl	corrigees :	125	sur	453
lecture bases :	1000403	1350606	1	5	.ok.	... wl	corrigees :	12	sur	56
lecture bases :	1310111	1350606	2	5	rewind	... wl	corrigees :	38	sur	97
lecture bases :	1310111	1350606	2	5	.ok.	... wl	corrigees :	19	sur	37
lecture bases :	2500203	1350606	3	5	rewind	... wl	corrigees :	25	sur	106
lecture bases :	2500203	1350606	3	5	.ok.	... wl	corrigees :	3	sur	26
lecture bases :	1340607	1350606	4	5	rewind	... wl	corrigees :	30	sur	91
lecture bases :	1340607	1350606	4	5	.ok.	... wl	corrigees :	10	sur	24

Pré-traitement

Execution du pré-traitement

On execute avec le script
lance_gins.ksh

```
~/TP2006/TP_BRETAGNE/lance_gins.ksh
```

```
-year 2004
```

```
-doy 132
```

```
-fic_reseau reseau_BRTGN7st
```

```
-fic_station fic_st2IGB00_BRETAGNE_atx.gins
```

```
-repertoire /export/pcgins2/marty/DATA/BRETAGNE
```

```
-rep_data /export/pcgins2/marty/TP2006/ECOLE_GRGS_2006/Pretraite
```

```
-days 3
```

```
-cadence 030
```

```
-doubles 1
```

Exécution du GINS

à partir des fichiers FIC

Dans **\$HOME/gin/batch/fic/TP_ECOLE_dETE/7stations_avec_ambifix/**

```
-rw-r--r-- 1 marty goce 21278465 Aug 18 17:17 DDbrtg1decolegrgs_2004_134b.0  
-rw-r--r-- 1 marty goce 21357089 Aug 18 17:15 DDbrtg1decolegrgs_2004_133b.0  
-rw-r--r-- 1 marty goce 22161921 Aug 18 17:13 DDbrtg1decolegrgs_2004_132b.0
```

Vous tapez :

```
exe_gins90 -help
```

Exécution du GINS

à partir des fichiers FIC

exe_gins90 -help

Commande d'execution du programme GINS.

exe_gins90

Parametres obligatoires :

[-dir directeur] ---> nom du fichier directeur - par default sous ~/gin/data/directeur -

OU [-fic fichier_fic] ---> nom du fichier intermediaire entre prepares et gins - par default sous ~/gin/batch/fic -

Parametres optionnels :

[-v version] ---> Nom de la version du gins à exécuter.

En l'absence de paramètre -v c'est le GINS personnel qui est lanc

[-prepars_seul] ---> execution de PREPARS uniquement

[-save_fic] ---> option indiquant si, apres execution de la procedure, le fichier fic est recupere

[-save_stat] ---> sauvegarde du fichier statistiques

[-save] ---> option permettant d'archiver les fichiers de donnees dans le repertoire /ptmp/marty/DEBUG sur calcul1-ci pour faciliter le debugage de prepares.

[-n nombre_gins] ---> nombre de gins a enchaîner (par default : 1)

[-o output] ---> nom du fichier listing

[-serveur] ---> stockage de l'orbite, du listing et du postscript sur le serveur d'archivage

[-proc nb_procs] ---> nombre de processeurs a utiliser (par default : 1)

[-IT temps_cpu] ---> temps CPU maximum pour le job sur la machine cible (par default : 1800)

[-IM taille_mem] ---> taille limite de la memoire pour le job sur la machine cible (par default : 1300)

[-IF taille_disque] ---> taille limite de la place disque pour le job sur la machine cible (par default : 1)

[-path path] ---> repertoire de la base de donnees: par default /export/pcgins2/marty/gin/data

[-machine machine] ---> machine sur laquelle executer GINS ex: calcul1 ou calcul2 (sans mettre -ci a la fin)

[-help] ---> aide en ligne de la procedure

Exécution du GINS

à partir des fichiers FIC

Dans l'organisation actuelle du GINS-PORTABLE deux étapes s'enchaînent

1. L'utilisateur lance l'exécution du pré-traitement par l'envoi du script lance_gins.ksh
2. L'utilisateur lance l'exécution de GINS à partir des fichiers FIC.

Dans l'organisation future du GINS-PC l'utilisateur soumettra une requête d'exécution par l'envoi du fichier directeur (cf. introduction Richard Biancale). Cette requête entraîne l'exécution du PREPARS qui concatène ces données et les écrit dans le fichier FIC. Cette même architecture sera maintenue avec comme différence majeure que l'utilisateur qui disposera en outre dans la majorité de cas de ses propres données de mesure, alors que « PREPARS » tournera sur la machine « Bérénice » du laboratoire DTP, UMR 5562, Observatoire Midi-Pyrénées, Toulouse afin de rassembler les données d'environnement et éventuellement de mesures. L'utilisateur enverra donc un fichier directeur à « Bérénice », qui fera tourner « PREPARS » modifié. Le fichier « FIC » ainsi créé sera renvoyé à l'utilisateur, qui, après modification éventuelles, l'utilisera comme input de son « GINS » personnel.

Exécution du GINS

à partir des fichiers FIC

Tapez :

```
exe_gins90 -fic nom_fic
```

Sorties :

```
Listings dans  
$HOME/gin/batch/listing/  
alias : li
```

```
Equations normales dans  
$HOME/gin/batch/eqna/  
alias : dmf_eq
```

Inversion finale dans DYNAMO

Etape 1. Verification des équations normales

Dans le répertoire des équations normales
\$HOME/gin/batch/eqna/
alias : *dmf_eq*

Tapez :

exe_verif.ksh -help

Commande d'execution du programme VERIF (Par default NINCMAX=30000)

exe_verif

Parametres obligatoires :

[-b nom_mat_binaire] ---> nom de la matrice normale binaire a verifier

Parametres optionnels :

[-ub nom_user_mat] ---> nom du user sous lequel est stockee la matrice a verifier

[-path path] ---> repertoire de retour du fichier output sur cette machine (par default ~/dynamo/batch/listing)

[-out listing] ---> nom du fichier output sur cette machine

[-help] ---> aide en ligne de la procedure

Inversion finale dans DYNAMO

Etape 1. Verification des équations normales

Tapez :

```
exe_verif -b nom_eqna
```

```
par exemple
```

```
exe_verif -b
```

```
DDbrtg1decolegrgs_2004_132b.0.060818_1717.0
```

Sortie listing dans :

```
$HOME/dynamo/batch/listing/
```

```
alias : dyl
```

Inversion finale dans DYNAMO

Etape 1. Verification des équations normales

Sortie exe_verif.ksh

```

HEADER
COMMNT
STATIG      78999 (total nb. of observations)      1159 (total unknowns)      0 0.43954350512730E+05      sigma2
a-priori

      sat. Cospar number   type mes.   Deb.   Fin.   Type obs. Orig. unkowns   RMS a-priori moy.   Poid du cumul
sigma2 global a-posteriori
STATIS 0066611 GP11      GPSDDIF 040511 040513   6297   1159      0.7726322765E-02   0.100000000000000E+01 0.38821759528929E+04
STATIS 0066613 GP13      GPSDDIF 040511 040513   4501   1159      0.4164413073E-02   0.100000000000000E+01 0.25633491685064E+04
STATIS 0066614 GP14      GPSDDIF 040511 040513   4161   1159      0.1124024917E-01   0.100000000000000E+01 0.23568804370200E+04
.
.
    
```

	GM	Radius	1/f	omega (rad/s)
EARTH	0.39860044150000E+15	0.63781364600000E+07	0.29825765000000E+03	0.72921150000000E-04

0 CONCLUSION OF HEADERS OF NORMAL EQUATIONS FILES:

NINC,NELIM = 1159 0

1SUMMARY OF NORMAL EQUATIONS:

NINC = 1159 SIGMA2 = 0.43954351E+05 RSAV = 0.085231

NO.	UNKNOWNNS	2ND MEMBERS	1ST MEMBERS	INDIC.	MAX.COUPL.TERMS (%)	
I	SIGNALETIC ELEMENTS	A - PRIORI	VALUES	DIAGONAL ELEM.	SQ. ROOTS	2ND MEMB. PREVIOUS & NEXT EL.
1	[SP 0405110010004M00403]	0.84439890E+00	-0.14587847E+11	0.35280153E+20	0.59397099E+10	0.011715 0.000000 0.230060
2	[SP 0405110110004M00403]	0.84439890E+00	0.29516857E+11	0.83880949E+20	0.91586543E+10	0.015372 0.000000 0.615050
3	[SP 0405110210004M00403]	0.84439890E+00	0.68700974E+09	0.99824539E+20	0.99912231E+10	0.000328 0.000000 0.191620

Inversion finale dans DYNAMO

Etape 2. Permutation des eqna

Tapez :

```
$HOME/gin/batch/eqna/dydp      alias pour aller au  
répertoire :  
$HOME/dynamo/data/directeur_p  
la dedans nous utiliserons 2 fichiers :  
input_brtg_b et DIRP_modele
```

Rôle:

Remettre les inconnues dans un ordre prédéfini

La détection de deux inconnues identiques entraîne leur compaction, c.a.d. la sommation de deux lignes et colonnes dans l'équation normale et leurs secondes membres. Utile pour le positionnement haute fréquence. (cf. campagne Bretagne)

Tapez :

```
exe_dynamo_p.ksh -help
```

Inversion final dans DYNAMO

Etape 2. Permutation des eqna

exe_dynamo_p.ksh

Parametres obligatoires :

[-dir directeur] ---> nom du fichier directeur de la permutation - sous ~/dynamo/data/directeur_p -
[-b nom_mat_binaire] ---> nom de la matrice normale a permuter

OU :

[-inp] ---> fichier d'input - sous ~/dynamo/data/directeur_p - contenant la liste des matrices binaires
(a la place de l'option "-b nom_mat_binaire")

Parametres optionnels :

[-p nom_mat_permutee] ---> nom de la matrice normale permutee (sortie de dynamo_p)
(par default sur /export/pcgins2/marty/gin/batch/eqna sinon chemin complet)
[-BIG] ---> extension de NINCMAX a 30000 et taille_mem a 4000.
[-ub nom_user_mat] ---> nom du user sous lequel est stockee la matrice a permuter
[-nogath] ---> supprime la partie GATHER de l'equation cumulee
[-pwd password] ---> password de l'utilisateur sur la machine
[-IT temps_cpu] ---> temps CPU maximum pour le job sur la machine (par default : 7000)
[-IM taille_mem] ---> taille limite de la memoire pour le job sur la machine (par default : 4000)
[-path path] ---> repertoire de retour du fichier output sur cette machine (par default ~/dynamo/batch/listing)
[-out listing] ---> nom du fichier output sur cette machine
[-machine machine] ---> machine sur laquelle executer la procedure dynamo (par exemple ibm)
[-help] ---> aide en ligne de la procedure
[-help_DIR] ---> copie automatique d'un directeur modele : DIRP_modele

Tapez :

exe_dynamo_p.ksh -dir DIRP_modele -inp input_brtg_b

stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

Inversion final dans DYNAMO

Etape 3. Reduction des eqna

Tapez :

```
$HOME/gin/batch/eqna/ dydb          alias pour aller au  
répertoire :  
$HOME/dynamo/data/directeur_b  
la dedans nous utiliserons 2 fichiers :  
input_brtg_b et DIRB_modele
```

X_i : paramètres internes dont la valeur n'est pas recherché mais dont on doit tenir compte

X_E : paramètres externes que l'on cherche à estimer

clés : **RED** réduction

ELI Inconnue indésirable (à éliminer)

EXT Inconnue externe (à garder)

Tapez :

```
exe_dynamo_b.ksh -help
```

Inversion final dans DYNAMO

Etape 3. Reduction des eqna

exe_dynamo_b.ksh

Parametres obligatoires :

[-dir directeur_b] ---> nom du fichier directeur de la reduction - sous ~/dynamo/data/directeur_b -
[-b nom_mat_binaire] ---> nom de la matrice normale a reduire

OU :

[-inp] ---> fichier d'input - sous ~/dynamo/data/directeur_b - contenant la liste des matrices
binaires (a la place de l'option "-b nom_mat_binaire")

Parametres optionnels :

[-r nom_mat_reduite] ---> nom de la matrice normale reduite (sortie de dynamo_b)
(par default sur /export/pcgins2/marty/gin/batch/eqna sinon chemin complet)

[-BIG] ---> extension de NINCMAX a 30000 et taille_mem a 6000.

[-cont nom_fichier_cont] ---> nom d'un eventuel fichier de contraintes - sous ~/dynamo/data/directeur_b -

[-cumul nom_mat_cumulee] ---> nom de la matrice normale cumulee a generer
(par default sur /export/pcgins2/marty/gin/batch/eqna sinon chemin complet)

Dans le cas o l'option -cumul est activ e, le fichier input doit contenir 4 champs :
poids, codes de prise en compte des observations, noms des proprietaires,
et noms des matrices a cumuler (voir exemple ci-dessous)

[-archi] ---> archivage des fichiers reduits au fur et a mesure de leur reduction
(cas o l'option -cumul est activ e)

[-ub nom_user_mat] ---> nom du user sous lequel est stockee la matrice a reduire (cas option -b)

[-pwd password] ---> password de l'utilisateur sur la machine

[-IT temps_cpu] ---> temps CPU maximum pour le job sur la machine (par default: 7000)

[-IM taille_mem] ---> taille limite de la memoire pour le job sur la machine (par default: 4000)

[-path path] ---> repertoire de retour du fichier output sur cette machine (par default

~/dynamo/batch/listing)

[-out listing] ---> nom du fichier output sur cette machine

[-nogath] ---> supprime la partie GATHER de l'equation cumulee

[-help] ---> aide en ligne de la procedure

---> copie automatique d'un directeur mod le : DIRB_modele

et d'un fichier contraintes mod le : CONTRAINTES_modele

EXEMPLE de fichier input sans option -cumul :

biancale gin/batch/eqna/fichier_1
perosanz fichier_2
lemoine /data/xxgrgs/lemoine/fichier_3
marty fichier_4

EXEMPLE de fichier input avec option -cumul :

1. 1 biancale gin/batch/eqna/fichier_1
2. 1 perosanz fichier_2

Tapez :

exe_dynamo_b.ksh -dir DIRB_modele -inp input_brtg_b

Inversion final dans DYNAMO

Etape 4. Cumul des eqna

Tapez :

```
$HOME/gin/batch/eqna/ dydc          alias pour aller au  
répertoire :  
$HOME/dynamo/data/directeur_c  
la dedans nous utiliserons 2 fichiers :  
input_brtg_b et DIRC_modele
```

Tapez :

```
exe_dynamo_c.ksh -help
```

Inversion final dans DYNAMO

Etape 4. Cumul des eqna

Commande d'execution du programme EXE_DYNAMO_C qui realise le cumul d'equations normales, suivant les poids indiques dans nomfic.
(Par default NINCMAX=10000, temps_cpu=900 et taille_mem=1000)

```
exe_dynamo_c.ksh  
*****
```

Parametres obligatoires :

```
[-dir directeur] ---> nom du fichier directeur - sous ~/dynamo/data/directeur_c -  
[-inp nomfic] ---> nom du fichier input - sous ~/dynamo/data/directeur_c -  
contenant les poids, les codes de prise en compte  
des observations, les noms des proprietaires,  
et les noms des matrices a cumuler (sans la racine DMF)  
[-c nom_mat_cumulee] ---> nom de la matrice normale cumulee a generer  
(par default sur /export/pgins2/marty/gin/batch/eqna sinon chemin complet)
```

Parametres optionnels :

```
[-BIG] ---> extension de NINCMAX a 30000 et temps_cpu a 900.  
[-nogath] ---> supprime la partie GATHER de l'equation cumulee  
[-incremental] ---> additionne pas par pas les equations apparaissant dans l'input  
[-pas pas_increment] ---> pas d'incrementation dans le cas d'un cumul incremental (pas max=39)  
[-pwd password] ---> password de l'utilisateur sur la machine  
[-lT temps_cpu] ---> temps CPU maximum pour le job sur la machine (par default: 900)  
[-lM taille_mem] ---> taille limite de la memoire pour le job sur la machine (par default: 1000)  
[-path path] ---> repertoire de retour du fichier output sur cette machine (par default  
~/dynamo/batch/listing)  
[-out listing] ---> nom du fichier output sur cette machine  
[-help] ---> aide en ligne de la procedure  
[-help_DIR] ---> copie automatique d'un directeur modele : DIRC_modele
```

EXEMPLE de fichier input:

```
-----  
1. 1 biancale fichier_1  
2. 1 perosanz fichier_2  
0.3564 1 lemoine fichier_3  
-2.65E-03 0 marty fichier_4
```

Tapez

```
exe_dynamo_c.ksh -dir DIRC_modele -inp input.brtg_b -c DDbrtgldecolegrgs_2004_132b_134b.cumul
```

Inversion final dans DYNAMO

Etape 5. inversion des eqna

Tapez :

```
$HOME/gin/batch/eqna/ dydd          alias pour aller au  
répertoire :  
$HOME/dynamo/data/directeur_d  
la dedans nous utiliserons 2 fichiers :  
cont_d_contin_BRTGN_FLH et DIRD_stations_BRETAGNE
```

Tapez :

```
exe_dynamo_d.ksh -help
```

Inversion final dans DYNAMO

Etape 5. inversion des eqna

Commande d'exécution du programme EXE_DYNAMO_D qui réalise l'inversion d'équations normales et permet également de :

- fixer la rotation globale des stations
- stabiliser leurs vitesses
- imposer des contraintes aux inconnues

Pour plus de détail sur les fichiers de contrainte, taper : contraintes_info
(Par défaut NINCMAX=10000, temps_cpu=7000 et taille_mem=4000)

exe_dynamo_d.ksh

Paramètres obligatoires :

[-dir directeur] ---> nom du fichier directeur - sous ~/dynamo/data/directeur_d -

[-b nom_mat_binaire] ---> nom de l'équation normale à inverser

OU :

[-inp] ---> fichier d'input contenant la liste des matrices binaires
(à la place de l'option "-b nom_mat_binaire")

[-s solution] ---> nom du fichier solution (radical commun s'il y en a plusieurs)

Paramètres optionnels :

[-BIG] ---> extension de NINCMAX à 30000 et taille_mem à 6000.

[-BLAS] ---> méthode de Choleski avec utilisation intensive du BLAS

[-GC] ---> utilisation de la méthode des gradients conjugués (au lieu de Choleski)

[-how] ---> utilisation de la méthode des valeurs propres et vecteurs propres (HS pour le moment)

[-cont nom_fichier_cont] ---> nom d'un éventuel fichier de contraintes - sous ~/dynamo/data/directeur_d -

[-vitcont] ---> imposition d'une contrainte en vitesse (1 mm/a) sur l'ensemble des stations

[-mincont] ---> imposition d'une contrainte sur les 7 (voire 14) degrés de liberté du réseau de stations.

Nom des paramètres : [S1, ..., S7] (+ [S1P, ..., S7P] s'il y a des vitesses).

Ordre des paramètres : [Tx, Ty, Tz, E, Rx, Ry, Rz] (Translations, facteur d'Echelle, Rotations).

Unités de tous les paramètres : m, m/an (facteur d'échelle et rotations sont convertis en m, m/an sur la surface de la Terre).

Si l'on souhaite que les contraintes minimales ne s'appliquent pas sur toutes les stations mais

sur un nombre limité de stations, placer sous ~/dynamo/data/directeur_d un fichier

'liste_stations_pour_mincont' contenant la liste des markers (a9) et utiliser pour mincont.

[-nr_sigma] ---> introduction d'une valeur de contrainte du système de référence différent de la valeur par défaut (0.001 m pour les contraintes minimales)

[-copie_eqn nom_eqn] ---> sauvegarde de l'équation normale avant inversion sous le nom nom_eqn

[-ub nom_user_mat] ---> nom du propriétaire de l'équation normale

[-pwd password] ---> password de l'utilisateur sur la machine

[-IT temps_cpu] ---> temps CPU maximum pour le job sur la machine (par défaut: 7000)

[-IM taille_mem] ---> taille limite de la mémoire pour le job sur la machine (par défaut: 4000)

[-proc nb_procs] ---> nombre de processeurs à utiliser (par défaut : 1)

[-path path] ---> répertoire de retour du fichier output sur la machine (par défaut ~/dynamo/batch/listing)

[-out listing] ---> nom du fichier output sur la machine

[-ddir rep] ---> répertoire sous lequel sont stockés le directeur et le fichier de contraintes

(si différent de ~/dynamo/data/directeur_d)

[-machine machine] ---> machine sur laquelle exécuter la procédure dynamo (par exemple ibm)

[-help] ---> aide en ligne de la procédure

[-help_DIR] ---> copie automatique d'un directeur modèle : DIRD_modele et d'un fichier contraintes modèle : CONSTRAINTES_modele

Inversion final dans DYNAMO

Etape 5. inversion des eqna

Tapez :

```
exe_dynamo_d.ksh -dir DIRD_stations_BRETAGNE -b DDbrtg1decolegrgs_2004_132b_134b.cumul -s  
DDbrtg1decolegrgs_2004_132b_134b.sol -cont cont_d_contin_BRTGN_FLH
```

Contraintes de continuité : Assurer la continuité d'une série temporelle :

$$1 \times [valeur(t)] - 1 \times [valeur(t - \Delta t)] = 0 \pm \sigma_{\text{contrainte}}$$

```
##COM## Contrainte sur 2 parametres de continuite  
2 0 0.100000000000E+01 [SP??????????10047M001????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
2 0 0.100000000000E+01 [SP??????????10063M001????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
2 0 0.100000000000E+01 [SP??????????10002M006????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
2 0 0.100000000000E+01 [SP??????????10004M004????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
.  
.  
2 0 0.100000000000E+01 [SL??????????25012M120????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
2 0 0.100000000000E+01 [SL??????????10085M001????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
2 0 0.100000000000E+01 [SL??????????10048M001????] = 0.000000000000E+01 0.3135e-08  
.  
.  
2 0 0.100000000000E+01 [SH??????????10002M006????] = 0.000000000000E+01 1.0000e-02  
2 0 0.100000000000E+01 [SH??????????10004M004????] = 0.000000000000E+01 1.0000e-02  
2 0 0.100000000000E+01 [SH??????????10091M001????] = 0.000000000000E+01 1.0000e-02  
##COM## Contraintes sur 1 parametre  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????13101M004????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????13406M001????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????13506M005????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????14001M004????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????14201M010????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09  
1 0 0.100000000000E+01 [SP??????????14302M001????] = 0.000000000000E+01 0.1568e-09
```

contraintes_info

Inversion final dans DYNAMO

Etape 5. inversion des eqna

Sortie dans : \$HOME/dynamo/batch/listing

Fichier sortie dyd_out.....

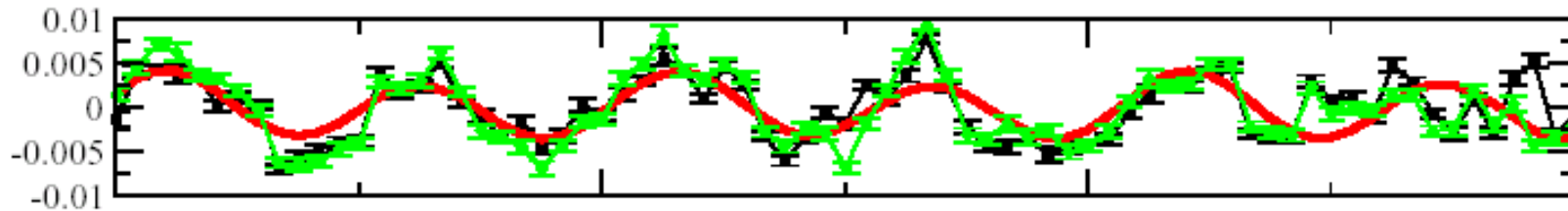
	UNKNOWN	STARTING VALUES	CORRECTIONS	ADJUSTED VALUES	SIGMAS	
1	[SP 0405110010004M00403]	0.84439889943919E+00	-0.42760680373243E-09	0.84439889901158E+00	0.13450185167856E-09	FREE
2	[SL 0405110010004M00403]	0.62047049238635E+01	0.91762783870203E-09	0.62047049247811E+01	0.12577904361558E-09	FREE
3	[SH 0405110010004M00403]	0.66334982888433E+02	0.25447795833146E-01	0.66360430684266E+02	0.28873804927805E-02	FREE
4	[SP 0405110110004M00403]	0.84439889943919E+00	0.78308823037075E-10	0.84439889951750E+00	0.10958730154686E-09	FREE
5	[SL 0405110110004M00403]	0.62047049238635E+01	0.15494415924164E-08	0.62047049254129E+01	0.98991745494467E-10	FREE
6	[SH 0405110110004M00403]	0.66334982888433E+02	0.29253830882397E-01	0.66364236719315E+02	0.22539577536055E-02	FREE
7	[SP 0405110210004M00403]	0.84439889943919E+00	0.72357900720398E-10	0.84439889951155E+00	0.84013848338997E-10	FREE
8	[SL 0405110210004M00403]	0.62047049238635E+01	0.16771634139112E-08	0.62047049255406E+01	0.10407980113251E-09	FREE
9	[SH 0405110210004M00403]	0.66334982888433E+02	0.32667445051262E-01	0.66367650333484E+02	0.18673814453034E-02	FREE
10	[SP 0405110310004M00403]	0.84439889943919E+00	0.28980111280895E-09	0.84439889972899E+00	0.15467928690285E-09	FREE
11	[SL 0405110310004M00403]	0.62047049238635E+01	0.22503875516335E-08	0.62047049261138E+01	0.10480023118276E-09	FREE
12	[SH 0405110310004M00403]	0.66334982888433E+02	0.30450430288429E-01	0.66365433318721E+02	0.24096892144588E-02	FREE

If your values are the same as above then you have WON !! !!!!!!!!!!!!!!!

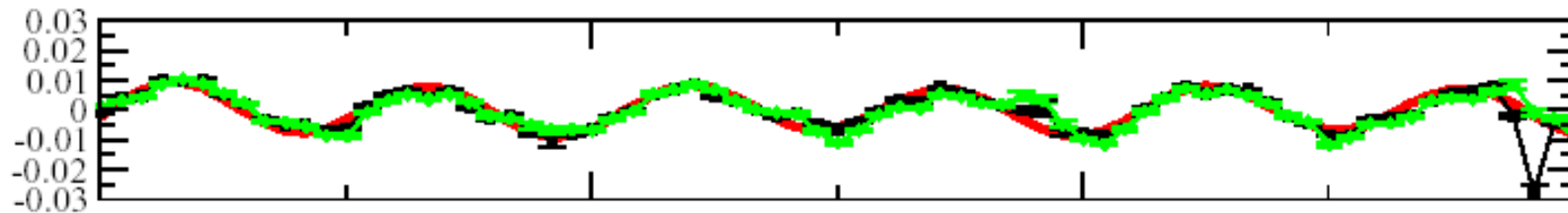
Et quelques resultats

CHER

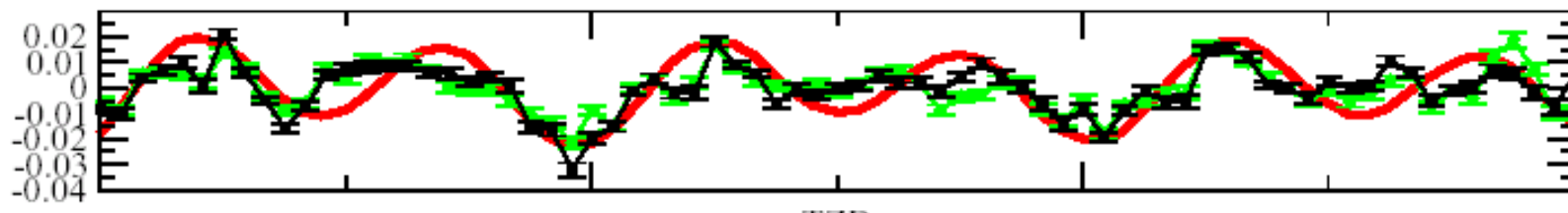
North CHER-ZIMM wrms:0.39 cm CHER-WSRT wrms:0.34cm



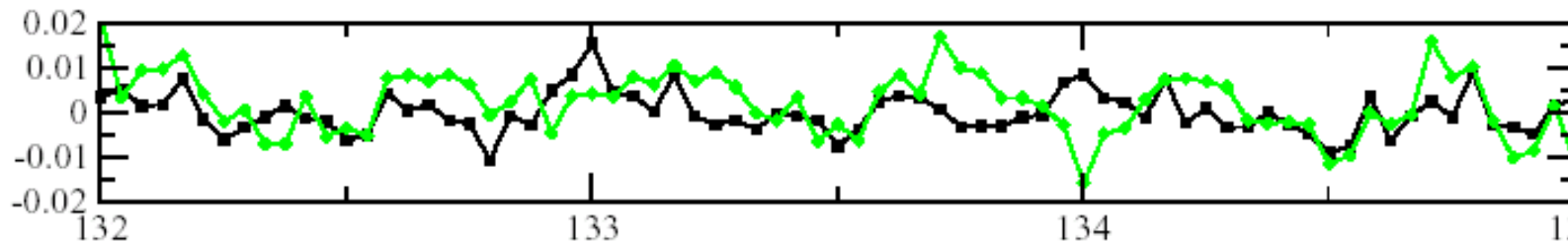
East CHER-ZIMM wrms:0.55 cm CHER-WSRT wrms:0.54cm



Up CHER-ZIMM wrms:0.77 cm CHER-WSRT wrms:0.89cm



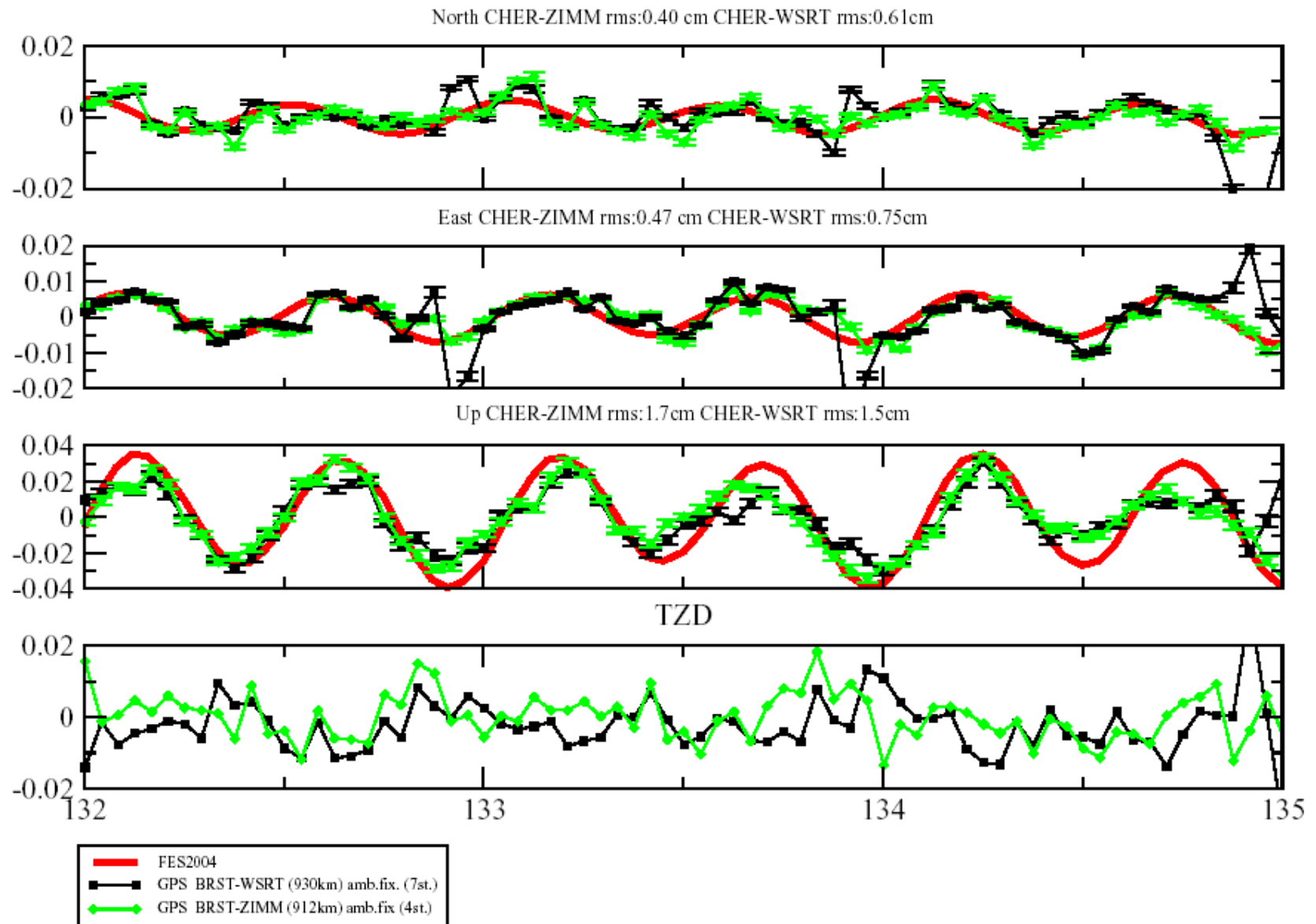
TZD



- GPS CHER-WSRT (680km) amb.fix. (7st.)
- FES2004
- GPS CHER-ZIMM (741km) amb.fix (4st.)

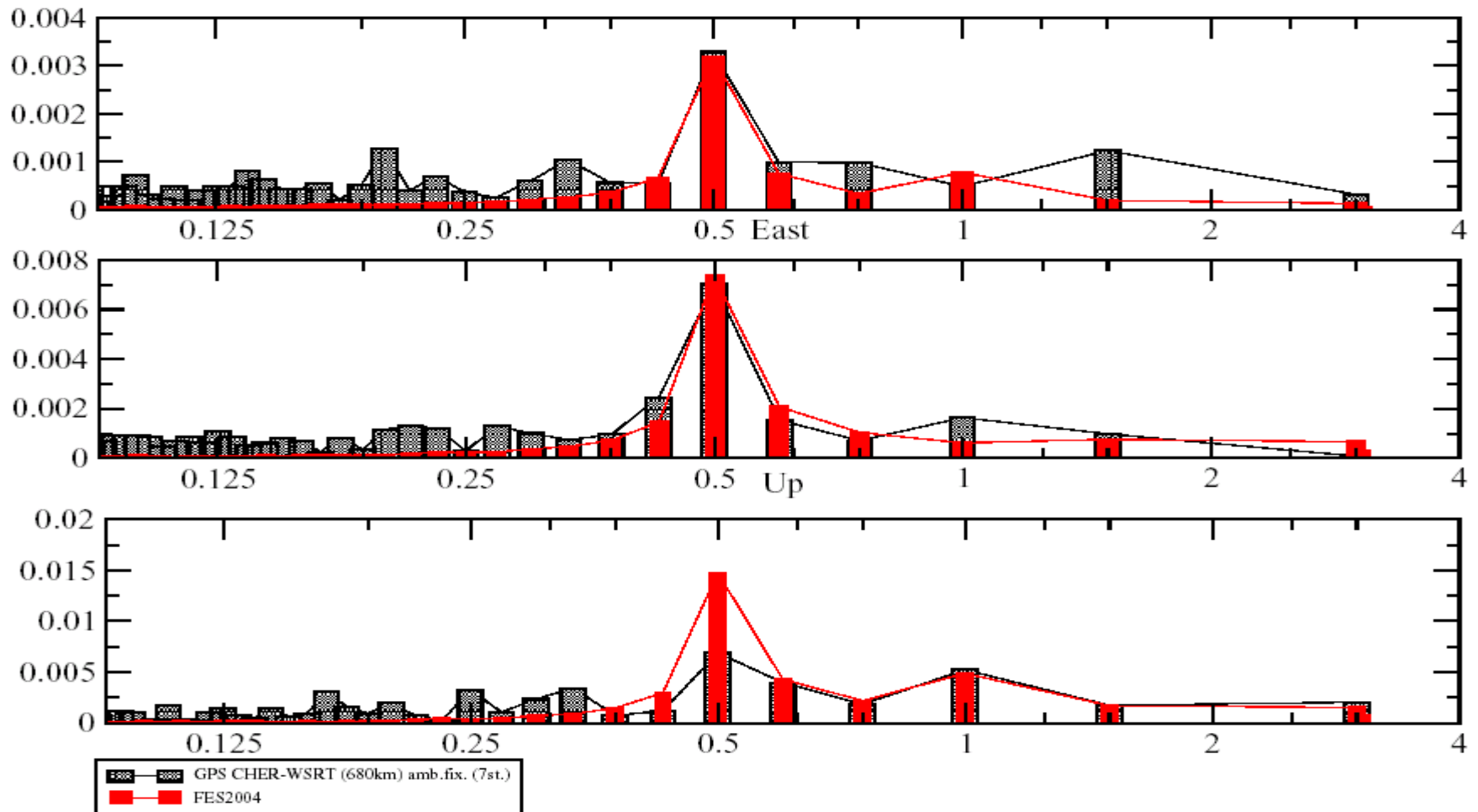
Et quelques resultats

BRST



Et quelques resultats

CHER
North

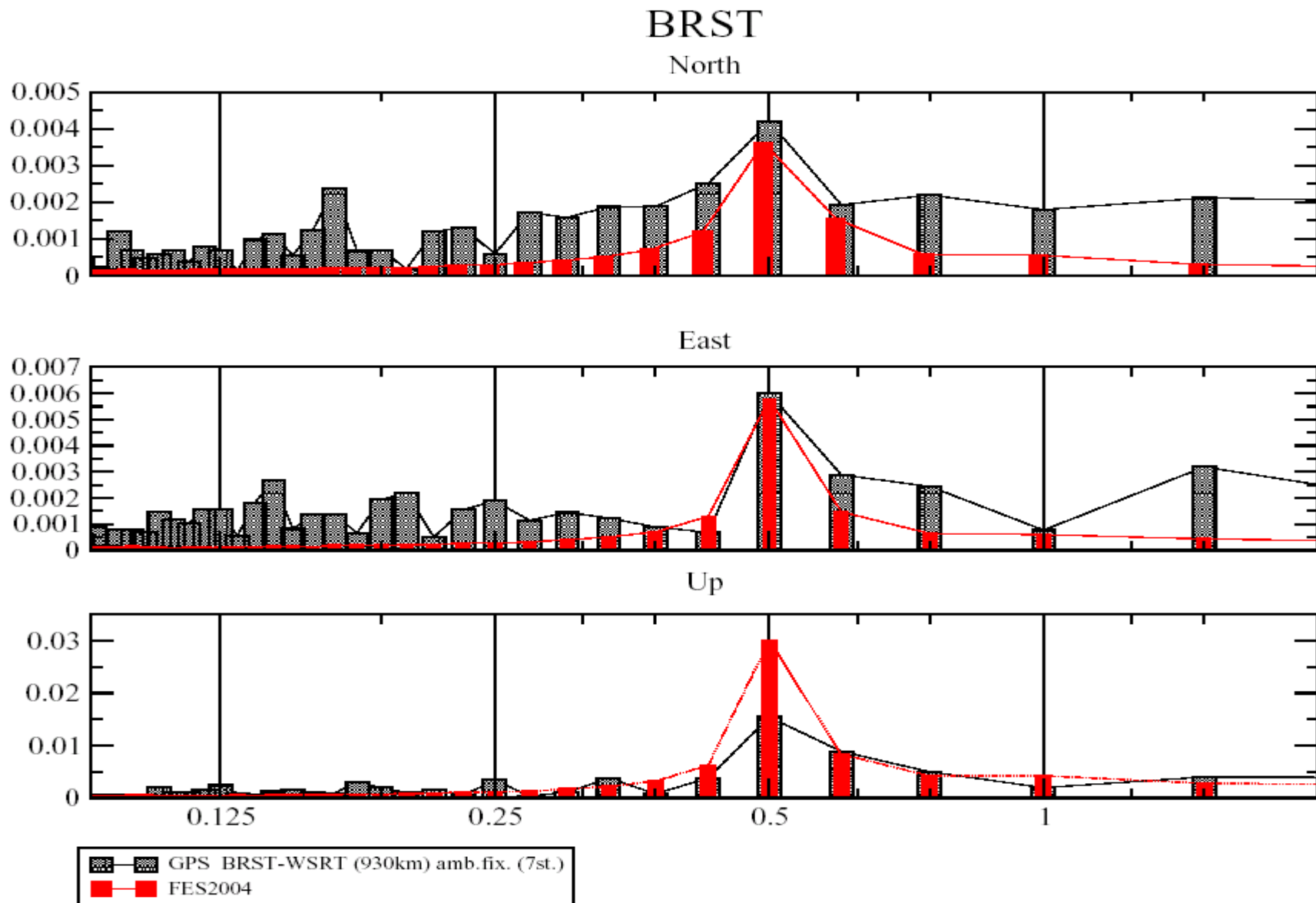


stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des donnees GPS avec GINS

GRGS

Et quelques resultats



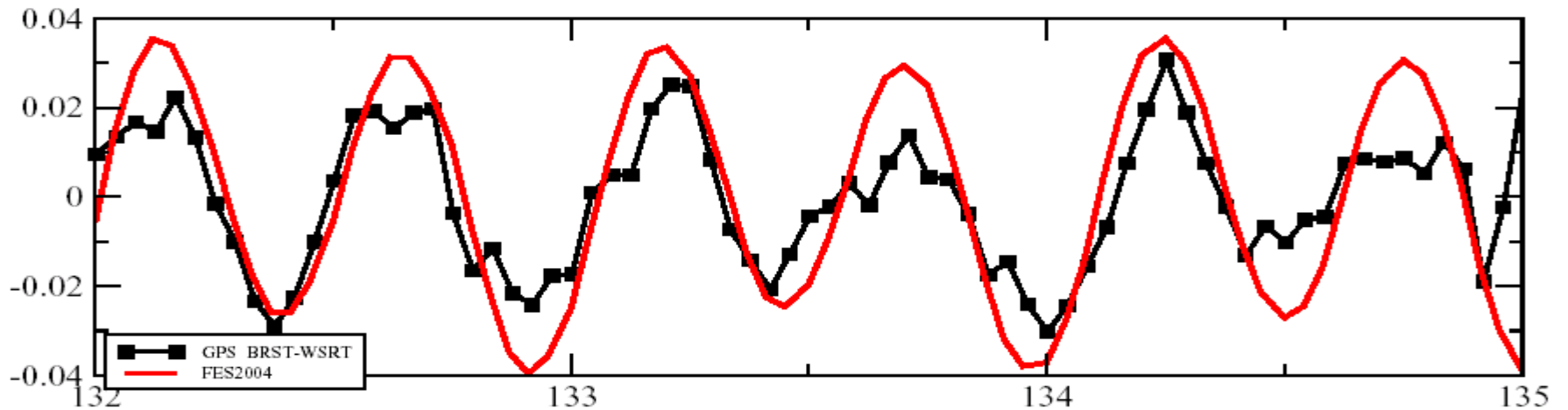
stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des donnees GPS avec GINS

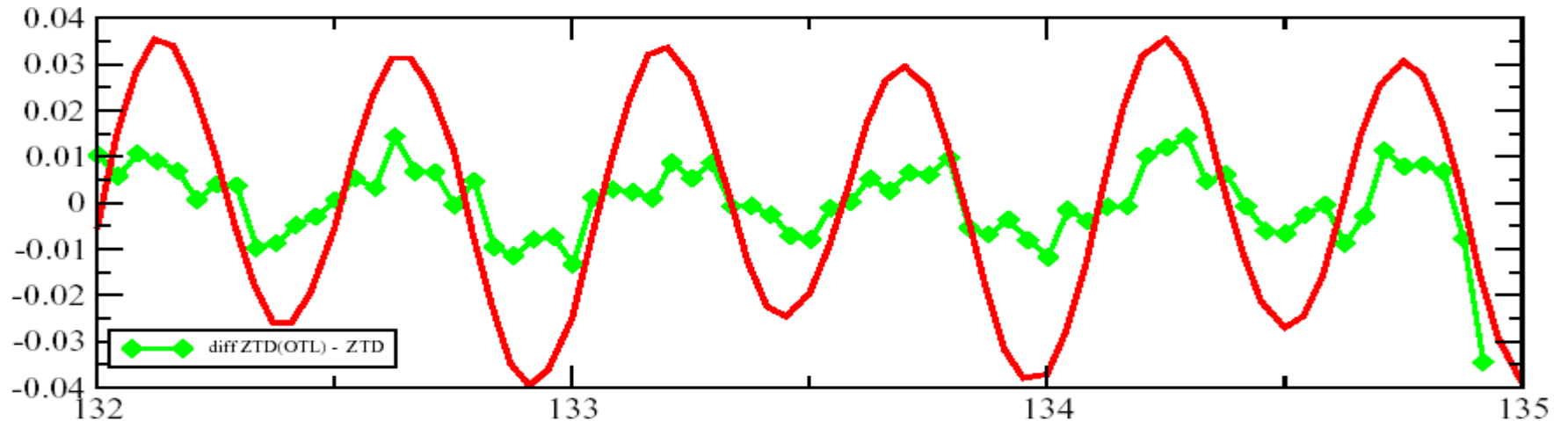
GRGS

Et quelques resultats

BRST - TZD vs Up
Up- component



ZTD time series with OTL - ZTD time series without OTL corrections



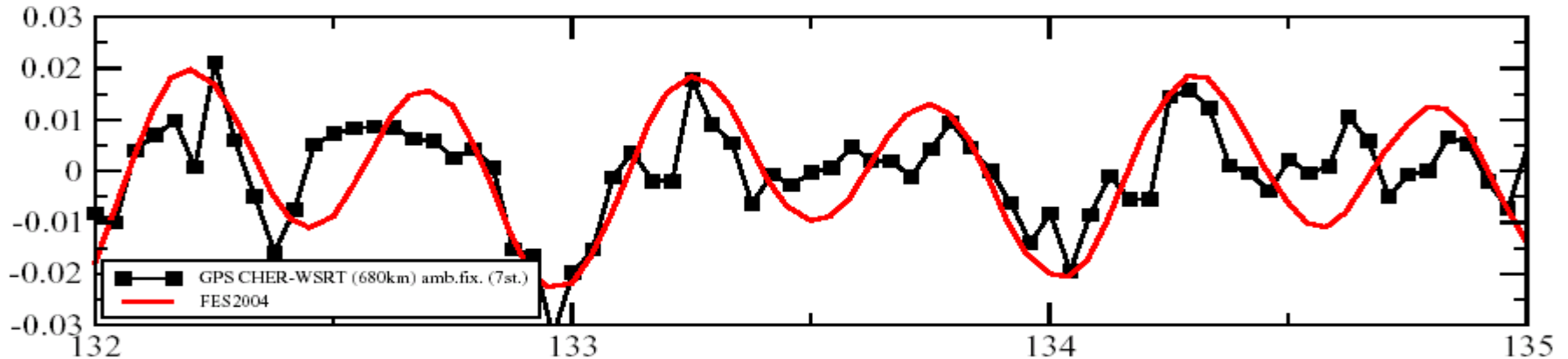
stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des donnees GPS avec GINS

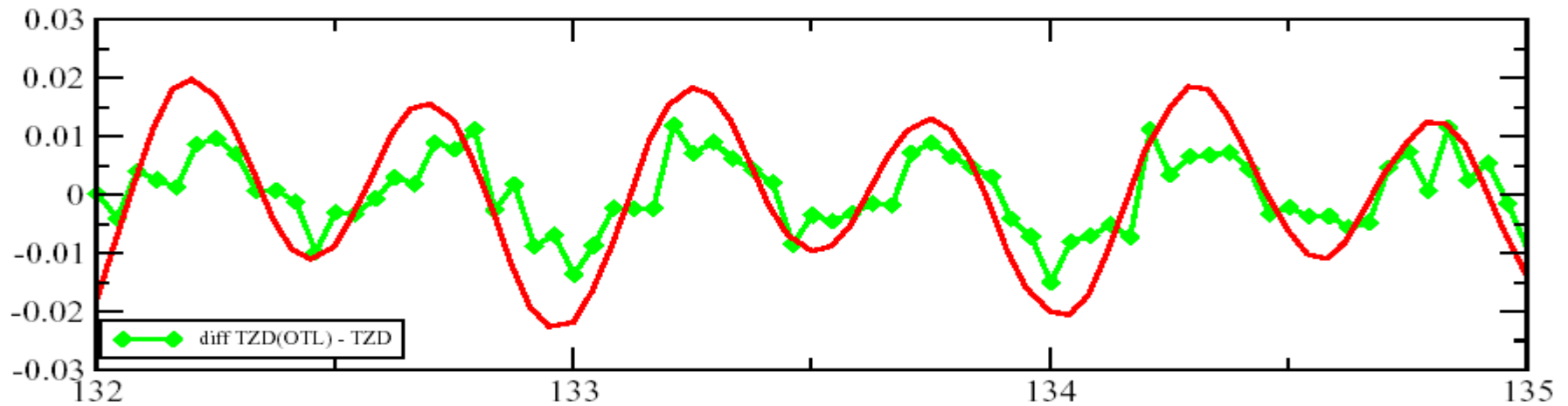
GRGS

Et quelques resultats

CHER - TZD vs Up
Up component



ZTD time series with OTL - ZTD time series without OTL corrections



stavros@calc-gen3-ci.cnes.fr

TP : Traitement des donnees GPS avec GINS

GRGS

The end