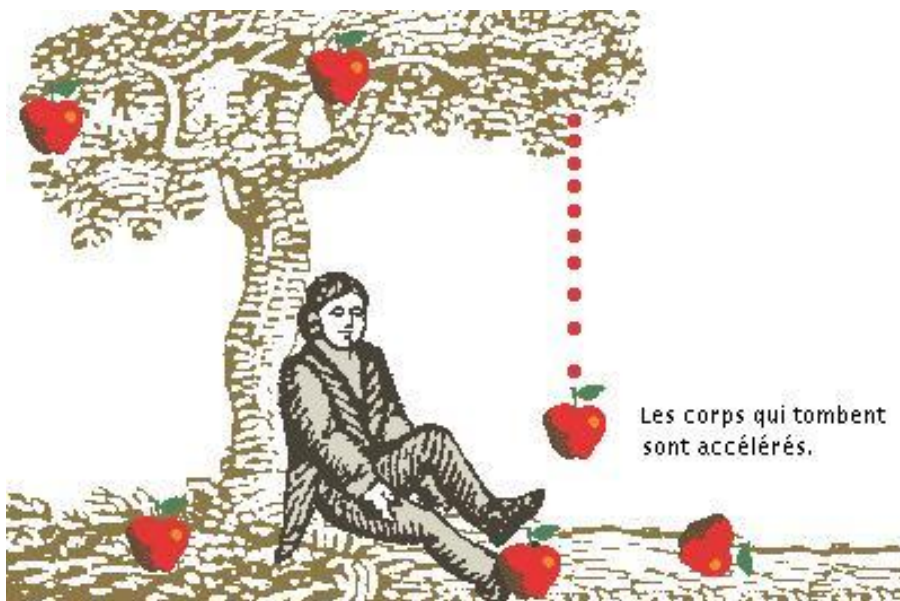


INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL

UNITÉ RÉSEAUX DE RÉFÉRENCE MATÉRIALISÉS

MANUEL UTILISATEUR DU LOGICIEL DE CALCUL GRAVIMÉTRIQUE CGxTOOL



Mesures gravimétriques du Réseau RBF

Version 1.0

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 2 / 32			

Ce manuel décrit l'utilisation du logiciel CGxTool pour les gravimètres CG-5 et CG-3. C'est ici la version 1.10.7 du 3 février 2007 qui est commentée.

Pour les deux instruments la procédure est identique, sauf pour la création du fichier des hauteurs qui est différente.

ENVIRONNEMENT

Le logiciel fonctionne sur tout ordinateur de bureau ou portable équipé au minimum de Windows 95, on notera que celui-ci est compatible avec l'environnement Linux.

Toutefois pour fonctionner correctement CGxTool à besoin d'avoir les logiciels suivant installés sur la machine:

GMT version 4.0
 Pearl version 5.8.8
 GsView version 4.7

CGxTool étant encore en cours de développement se rapprocher de Jacques Bellin pour obtenir les dernières mises à jour. Normalement celles-ci doivent se trouver sur Ladoix/Pmr/Gravi/logiciels.

Tous ces logiciels y compris CGxTool doivent être installés dans leurs répertoires par défaut.

REPERTOIRE DES FICHIERS DE CALCUL

Un répertoire par jour et par instrument sera créé sous la forme jour GPS (Trois caractères avec le 0 significatif) suivi immédiatement par une lettre permettant d'identifier l'instrument:

Exemple :086A, 152B, 318A, 318B etc.

Par convention ces répertoires journaliers de calculs seront placés dans le répertoire D:Gravimétrie/calculs

FICHER D'OBSERVATIONS

Ce sont les fichiers créés lors du transfert des données. Le format est différent suivant les instruments.

Pour le CG5

```

/      CG-5 SURVEY
/      Survey name:      038
/      Instrument S/N:    167
/      Client:
/      Operator:          purson
/      Date:              2007/ 2/ 7

```

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 3 / 32			

```

/      Time:                10:55:48
/      LONG:                2.3000000 E
/      LAT:                 48.4000000 N
/      ZONE:                 0
/      GMT DIFF.:          -2.0

```

```

/      CG-5 SETUP PARAMETERS
/      Gref:                 0.000
/      Gcall:                8670.398
/      TiltxS:               663.711
/      TiltyS:               582.442
/      TiltxO:               -67.538
/      TiltyO:               7.354
/      Tempco:               -0.136
/      Drift:                0.000
/      DriftTime Start:      10:55:56
/      DriftDate Start:      2007/02/07

```

```

/      CG-5 OPTIONS
/      Tide Correction:      YES
/      Cont. Tilt:           YES
/      Auto Rejection:       YES
/      Terrain Corr.:        NO
/      Seismic Filter:       NO
/      Raw Data:             NO

```

```

/      CG-5 SETUP PARAMETERS
/      Gref:                 0.000
/      Gcall:                8670.398
/      TiltxS:               663.711
/      TiltyS:               582.442
/      TiltxO:               -67.538
/      TiltyO:               7.354
/      Tempco:               -0.136
/      Drift:                0.000
/      DriftTime Start:      10:55:56
/      DriftDate Start:      2007/02/07

```

```

/      CG-5 OPTIONS
/      Tide Correction:      YES
/      Cont. Tilt:           YES
/      Auto Rejection:       YES
/      Terrain Corr.:        NO
/      Seismic Filter:       NO
/      Raw Data:             NO

```

```

Line      0.000S

```

```

/-----LINE-----STATION-----ALT.-----GRAV.---SD.--TILTX--TILTY-TEMP---TIDE---DUR-
REJ-----TIME-----DEC.TIME+DATE--TERRAIN---DATE
# 0.0000000 9102.0000000 0.2490 4234.546 0.046 -9.7 -3.0 0.07 -0.079 85
21 10:56:29 39088.45516 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2490 4234.554 0.048 -13.7 -1.2 -0.06 -0.079 85
7 10:59:52 39088.45751 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2490 4234.556 0.039 0.3 0.2 -0.18 -0.079 85
3 11:04:15 39088.46055 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2490 4234.561 0.051 -2.6 0.0 -0.25 -0.078 85
3 11:09:33 39088.46422 0.0000 2007/02/07
# 0.0000000 9103.0000000 0.1610 4229.910 0.050 -34.3 4.5 0.23 -0.059 85
7 12:27:55 39088.51856 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9103.0000000 0.1610 4229.914 0.052 -14.1 -0.5 0.08 -0.058 85
8 12:31:29 39088.52103 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9103.0000000 0.1610 4229.914 0.050 -6.0 -3.2 -0.07 -0.057 85
5 12:34:47 39088.52332 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9103.0000000 0.1610 4229.917 0.043 -4.7 -2.4 -0.17 -0.056 85
5 12:37:19 39088.52507 0.0000 2007/02/07
# 0.0000000 7708.0000000 0.2570 4237.043 0.045 3.5 -2.9 0.14 -0.026 85
7 14:00:02 39088.58242 0.0000 2007/02/07
0.0000000 7708.0000000 0.2570 4237.048 0.060 -5.6 -3.0 0.07 -0.025 85
7 14:03:12 39088.58462 0.0000 2007/02/07
0.0000000 7708.0000000 0.2570 4237.051 0.047 -7.0 -4.2 -0.05 -0.023 85
6 14:07:21 39088.58750 0.0000 2007/02/07
0.0000000 7708.0000000 0.2570 4237.050 0.045 -3.8 -5.1 -0.14 -0.022 85
1 14:09:57 39088.58930 0.0000 2007/02/07
# 0.0000000 9103.0000000 0.1700 4229.922 0.061 -20.1 18.2 0.33 -0.007 85
0 14:52:33 39088.61883 0.0000 2007/02/07

```

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 4 / 32			

```

0.0000000 9103.0000000 0.1700 4229.921 0.045 -19.4 4.8 0.16 -0.006 85
3 14:56:43 39088.62172 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9103.0000000 0.1700 4229.925 0.039 -9.9 -0.5 -0.02 -0.004 85
9 15:00:54 39088.62462 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9103.0000000 0.1700 4229.925 0.043 -10.9 -0.2 -0.12 -0.004 85
11 15:03:47 39088.62662 0.0000 2007/02/07
# 0.0000000 9102.0000000 0.2580 4234.535 0.052 1.6 2.8 0.34 0.009 85
0 15:55:59 39088.66282 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2580 4234.543 0.045 5.8 2.2 0.22 0.010 85
6 15:59:36 39088.66532 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2580 4234.545 0.055 1.4 -0.4 0.06 0.010 85
5 16:02:55 39088.66762 0.0000 2007/02/07
0.0000000 9102.0000000 0.2580 4234.553 0.051 -2.8 1.0 -0.17 0.012 85
10 16:09:28 39088.67216 0.0000 2007/02/07

```

Où l'on remarquera que les observations sont triées dans l'ordre chronologique d'observation. Une colonne contenant les hauteurs d'instrument

Pour le CG-3

```

-----
SCINTREX V7.2  AUTOGRAV / Field Mode  R7.21 REMOTE/Hires
                Ser No: 110193.
Line:  0. Grid:  0. Job: 248. Date: 06/09/05 Operator:  5.

GREF.: -6400. mGals      Tilt x sensit.: 291.8
GCAL.1: 6015.752        Tilt y sensit.: 294.5
GCAL.2:  0.             Deg.Lat.: 47.58
TEMPCO.: -0.1253mGal/mK  Deg.Long.: -4.047
Drift const.: 0.0        GMT Difference: -2.hr
Drift Correction Start Time: 12:06:00  Cal.after x samples: 12
                Date: 06/08/16  On-Line Tilt Corrected = "*"
-----

```

```

Station Grav. SD. Tilt x Tilt y Temp. E.T.C. Dur # Rej Time
2105. 592.5118 0.018 -7.6 6.8 0.15 -0.024 100 0 16:31:22
A: 0.166
2105. 592.5099 0.017 -10.1 11.5 0.13 -0.025 100 1 16:33:28
2105. 592.5104 0.018 -5.9 8.5 0.09 -0.027 100 0 16:35:57
2110. 631.3688 0.019 -3.6 -6.9 0.28 0.007 100 0 15:50:53
A: 0.097
2110. 631.3673 0.020 -6.2 -10.3 0.25 0.005 100 0 15:53:00
2110. 631.3576 0.019 -1.1 -2.2 0.18 0.003 100 1 15:55:37
2110. 631.3411 0.027 -3.3 -7.5 0.25 -0.052 100 0 17:12:11
A: 0.097
2110. 631.3407 0.016 -4.1 -10.7 0.23 -0.053 100 0 17:14:15
2110. 631.3448 0.021 2.4 -6.2 0.20 -0.054 100 2 17:16:34
8901. 679.2119 0.017 -2.4 10.1 0.22 0.091 100 1 10:30:54
A: 0.172
8901. 679.2135 0.032 -3.9 1.9 0.17 0.093 100 0 10:33:11
8901. 679.2158 0.019 -3.6 5.9 0.08 0.094 100 0 10:36:15
8901. 679.2127 0.016 -4.6 5.0 0.03 0.095 100 0 10:38:23
8901. 679.3223 0.015 0.8 3.1 0.10 0.078 100 3 14:09:08
8901. 679.3186 0.019 1.3 4.5 0.03 0.077 100 0 14:11:33
8901. 679.3164 0.019 0.3 5.7 -0.02 0.076 100 0 14:13:32
8902. 633.7921* 0.018 -4.6 3.8 -0.13 0.057 100 0 09:28:26
A: 0.172
8902. 633.7899* 0.028 -3.9 2.9 -0.13 0.058 100 0 09:30:47
8902. 633.7929* 0.020 -2.6 3.8 -0.14 0.059 100 0 09:33:03
8902. 633.7942* 0.018 -2.3 5.6 -0.16 0.062 100 0 09:36:13
8902. 633.9455 0.055 -2.4 -2.0 -0.06 0.057 100 0 14:42:44
A: 0.169
8902. 633.9405 0.027 -0.3 -2.7 -0.08 0.056 100 0 14:44:58
8902. 633.9388 0.018 0.6 -3.4 -0.10 0.054 100 0 14:46:59
8902. 633.8881 0.020 -2.5 1.8 0.30 -0.090 100 0 18:30:19
A: 0.169
8902. 633.8936 0.020 -3.7 0.0 0.27 -0.091 100 0 18:32:28
8902. 633.8951 0.023 -4.5 -0.8 0.20 -0.092 100 0 18:34:56
8905. 653.5199 0.018 -6.3 1.2 0.19 0.114 100 0 11:45:36
A: 0.167
8905. 653.5151 0.019 -6.9 1.2 0.14 0.114 100 0 11:47:38

```

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 5 / 32			

```

8905.653.5151 0.017 -6.7 0.9 0.06 0.114 100 1 11:50:00
8905.679.3288 0.019 -1.3 1.9 0.22 0.081 100 0 14:04:11
A: 0.168
8905.679.3314 0.021 -0.9 2.6 0.18 0.080 100 0 14:06:13
8905.679.3137 0.091 2.6 3.0 0.17 0.079 7 0 14:08:39

```

On remarquera que pour ce fichier que les observations sont triées par site et par heure d'observation, avec pour chaque site une ligne commentaire donnant la hauteur de l'instrument.

Pour ces fichiers on supprimera toute les lignes parasites et ne conservera que l'entête principal.

On créera autant de fichiers qu'il y a de cheminements indépendants en ne conservant que les données du cheminement.

Pour mémoire un cheminement indépendant est constitué des deux points déterminés par le gravimètre absolu et de un ou plusieurs nouveaux points déterminés dans l'intervalle, l'ensemble étant observé à l'aide d'un gravimètre relatif

DEMOMINATION DES FICHIERS D'OBSERVATIONS

Dans le répertoire du jour ouvrir le fichier xxxxxx.txt pour le CG-5 ou le CG-3 à l'aide de worpad et sauvegarder le fichier sous le format `f**n#oYY.jjj`

f	f est l'abréviation de Field Mode
**	Caractères libres on met ig pour IGN
n	Numéro du cheminement 1, 2 ou 3
o	o est l'abréviation de observation
yy	Yy se sont les deux derniers chiffres de l'année (07, 08 etc....)
jjj	Jjj c'est le jour GPS le zéro est significatif

On prendra bien soin de ne pas apporter de modifications aux fichiers originaux.

FICHER DE D'INITIALISATION

Il s'agit du fichier `C:\CGxTOOL\Lib\CG3TOOL.INIT`. Il faut y déclarer les gravimètres utilisés sur le terrain, s'ils n'y sont pas déjà, en entrant un numéro d'ordre (de 1 à 9), le numéro de série, le numéro de version du Scintrex, le numéro de version du logiciel du Scintrex, les valeurs des coefficients d'inclinaison, les constantes de calibrage, la correction de température. Le séparateur entre deux gravimètres est le caractère `<`.

Fichier d'initialisation .init (extrait du fichier CG3TOOL.init):

```

1      0601323  /* CG5 IPGP */
V5.2      R5.31
603.000    525.600
8892.454    0.000
-0.143
0
<
2          9110193          /* Identity and Serial numbers */
V7.2          R7.21          /* Version and Release numbers */
291.8          294.5          /* Tilt x and Tilt y sensitivities */

```

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 6 / 32			

```

6015.752 0.0          /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.1253              /* Temperature correction */
0                   /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
3                   9408267 /* Identity and Serial numbers */
V4.1               R4.4    /* Version and Release numbers */
296.5             283.8    /* Tilt x and Tilt y sensitivities */
6130.356 0.000     /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.1241           /* Temperature correction */
0                 /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
4                   9601323 /* Identity and Serial numbers */
V5.2               R5.21   /* Version and Release numbers */
231.6             257.7    /* Tilt x and Tilt y sensitivities */
6225.956 0.000     /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.135            /* Temperature correction */
0                 /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
5                   9808424 /* Identity and Serial numbers */
V5.2               R5.21   /* Version and Release numbers */
266.3             291.2    /* Tilt x and Tilt y sensitivities */
6159.022 0.000     /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.1217           /* Temperature correction */
0                 /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
6                   9711408 /* Identity and Serial numbers */
V5.2               R5.21   /* Version and Release numbers */
286.8             290.5    /* Tilt x and Tilt y sensitivities */
6017.724 0.000     /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.124            /* Temperature correction */
0                 /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
7                   9408265 /* Identity and Serial numbers */
V5.2               R5.21   /* Version and Release numbers */
300.6             269.0    /* Tilt x and Tilt y sensitivities */
5921.992 0.000     /* Calibration constant 1 and 2 */
-0.1282           /* Temperature correction */
0                 /* Error type for software : 0 [SD] or 1[ERR] */
<
8                   10105    /* CG5-syrte */
V7.2               R7.21
635.924           634.238
8280.667          0.0000
-0.130
0
<
9                   0601167 /* CG5 IPGP */
V5.2               R5.31
665.123           580.210
8670.398          0.000
-0.136
0
<

```

Il est primordial de bien vérifier que les constantes d'étalonnage correspondent effectivement aux valeurs enregistrées dans la mémoire du gravimètre, et reproduites dans l'en-tête de chaque fichier brut ou de calcul. Si ce n'est pas le cas, corriger le fichier d'initialisation avant de commencer les calculs. Pour éditer ce fichier, utiliser un éditeur de texte. Pour le CG-5 on se référera à la fiche d'étalonnage fournie par l'IPG et non **pas à la vignette d'étalonnage primaire** situé sur le coté droit de l'instrument.

FICHER DE COORDONNÉES

D'après Thierry Gattacceca

Le fichier au format texte `gravcgyy.txt`, où `yy` sont les deux derniers chiffres de l'année, contient un enregistrement par point (ou base dans la terminologie gravimétrique),

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 7 / 32			

avec dans l'ordre le numéro identifiant, la longitude en *dd.mm.ss* (positive à l'est de Greenwich), la latitude en *dd.mm.ss* (positive au nord de l'équateur) et l'altitude en mètres. Longitudes et latitudes sont exprimées dans le système de référence géodésique RGF93, les altitudes étant exprimées dans le système de référence NGF-IGN1969 (ou IGN1978 pour la Corse). **Le séparateur de champ est la tabulation. Il ne doit pas y avoir de blancs après le dernier champ de chaque ligne.** A noter que la précision requise sur la position pour le calcul de la marée terrestre n'est que de 1000 mètres en planimétrie, et 100 mètres en altimétrie, ce qui relègue les problèmes de référentiel au second plan.

Une transformation des coordonnées des repères de nivellement (Lambert Zone) et des bases gravimétriques RGF83 (Lambert II étendu) en coordonnées géographiques RGF93 doit être effectuée avec le logiciel Circé2000 pour compléter le fichier de coordonnées.

Il existe deux formats différents pour ce fichier, décrits dans le manuel de CG3TOOL en page 64. Nous utiliserons le format de base, avec seulement 4 champs. Le format détaillé utilise aussi des codes de précision pour les coordonnées.

Le fichier texte est par exemple créé à partir d'un fichier Excel *graviyy.xls* où *yy* sont les deux derniers chiffres de l'année des mesures.

Ce dernier est constitué en grande partie à l'aide de l'extraction de la base de données *rbfgt.lis*, issue du script SQL *rbfgt.sh* écrit par Alain Fouilleux et utilisant la requête *lisrbf3.sql* présentée ci-dessous¹.

Fichier *rbfgt.sh*:

```
clear
echo " "
echo " "
rm rbfgt.out rbfgt.lis
sqlplus -s rsgf/mot_de_passe@srvg @lisrbf3 | rnm1 | ssp | sort -k 2,2 > rbfgt.lis
rbfgt > rbfgt.out
unix2dos rbfgt.out
echo " "
echo "au revoir "
echo " "
```

Fichier *lisrbf3.sql*:

```
set pages 2000
set lines 80
set embedded on
set heading off
set verify off
set space 1
set tab off
set feedback 0
set tab off
select F.num_f50,P.cid_sit,P.num_ptg_sit,P.lettre_edition,
ltrim(C1.X,' '),ltrim(C1.Y,' '),
lpad(ltrim(substr(C2.Z,1,instr(C2.Z,'.')+3),' '),8,' ')
from rsgf.rsgf_sit_f50 F, rsgf.rsgf_ptg_blc B, rsgf.rsgf_ptg P,
rsgf.rsgf_ptg_crg C1, rsgf.rsgf_ptg_crg C2
where B.cid_sit = F.cid_sit
and B.cid_sit=C1.cid_sit and B.num_ptg_sit=C1.num_ptg_sit
and B.cid_sit=C2.cid_sit and B.num_ptg_sit=C2.num_ptg_sit
and B.cid_sit=P.cid_sit and B.num_ptg_sit=P.num_ptg_sit
and B.cid_blc = '10094001'
```

¹

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 8 / 32			

```

and C1.typ_crg='2' and C1.actualite='1'
and C2.typ_crg='3' and C2.actualite='1'
and C2.cid_prc in ('0101','0102','0103','0104')
and P.cod_edition='1'
order by P.cid_sit,P.num_ptg_sit
/
exit
/

```

L'avantage du fichier ainsi créé est que la numérotation des points correspond en général à celle choisie sur le terrain, et qu'il est donc aisé de retrouver les coordonnées d'une station gravimétrique pour la constitution du fichier Excel.

Il suffit de s'inspirer des fichiers des campagnes précédentes pour constituer celui de la campagne à traiter. Ces fichiers ont été archivés suivant la convention d'archivage passée entre le SGN et le SDOG, et sont disponibles sur des CD-Rom entreposés au SGN en salle K128.

La procédure conseillée est la suivante :

- Générer avec l'exécutable `rbfgt.sh` la liste des coordonnées de tous les points du RBF, dans un répertoire spécifique à l'année en cours de Fronsac ou Burma.
- Créer un fichier `graviyy.xls` et copier dans une feuille "`rbfgt 20yy`" le contenu de `rbfgt.lis`. Dans cette feuille, toutes les coordonnées géographiques doivent être dans le format `dd.mmssss`.
- Récupérer dans le fichier résultat² `resulgeo2000_20xx.xls` (avec `xx = yy-1`) de l'année précédente les coordonnées des points stationnés en 20yy, depuis la feuille "`2000 a 20xx`", et les ajouter dans la feuille "`rbfgt 20yy`".
- Identifier grâce aux fiches de station et aux fiches signalétiques des points RBF les points mesurés en 20yy, et déplacer les coordonnées en haut du fichier au fur et à mesure.
- Effacer les coordonnées non utilisées issues de la requête SQL.
- Ajouter les coordonnées des points du RGF83 mesurés, soit à partir des fichiers de points GPS de navigation enregistrés sur le terrain, soit à partir des fiches du BRGM (dans ce dernier cas, une transformation avec Circé France est requise). L'altitude – lorsqu'elle n'est pas fournie par le BRGM – est issue d'une hauteur ellipsoïdale transformée, ou est lue sur une carte au 1:25000, ou sur la fiche d'un repère de nivellement proche.
- Ajouter les coordonnées des repères de nivellement mesurés, à partir des coordonnées RGF93 des fiches diffusées sur le site internet de l'IGN, ou à partir des coordonnées Lambert zone transformées avec Circé France, ou à partir des fichiers de points GPS de navigation enregistrés sur le terrain. L'altitude est bien entendu celle du RN.
- Vérifier que la feuille "`rbfgt 20yy`" est complète en parcourant les fiches de station une à une. Noter dans la dernière colonne les éventuelles incertitudes sur les coordonnées ; si les coordonnées ne sont pas géodésiques, le noter également dans la dernière colonne.
- Créer à partir de la feuille "`rbfgt 20yy`" complète une feuille "`gravcgyy`" en ne conservant que les champs [numéro de point, longitude (en

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 9 / 32			

degrés.minutessecondes), latitude (en degrés.minutessecondes), altitude (en mètres)]. Enregistrer le fichier Excel, puis enregistrer la feuille seulement au format texte dans le fichier `gravcgyy.txt` (séparateur : tabulations). Effacer les éventuelles lignes blanches à la fin de ce fichier texte.

Toutes les remarques ou anomalies concernant les coordonnées doivent être reportées dans la colonne appropriée de la feuille "2000 à 20yy" du fichier `resulgeo2000_20yy.xls`.

Après chaque mise à jour, le fichier de coordonnées doit être rechargé en mémoire de CG3TOOL en cliquant sur LONGMAN puis PRECISE, ou directement sur le bouton Position File. Le message d'erreur "Terminal : POSITION FILE Expected 4 but found 1 fields in record #" signifie qu'il reste des lignes blanches à la fin du fichier, qui doivent être effacées.

Ce même fichier `graviyy.xls` permet de réaliser un dessin des points sous GMT afin d'effectuer un contrôle général. Une feuille "GMT" est créée dans ce but, avec dans l'ordre la longitude, la latitude, la taille de la police, l'angle d'écriture, le numéro de la police, la justification du texte, et le nom du point.

Fichier `gravi04.xls` (extrait de la feuille "GMT") :

3.86483928	43.63743694	10	0	1	0	1
3.58136846	44.121062	10	0	1	0	2
3.56473333	44.09228333	10	0	1	RT	7
4.88306531	45.79735706	10	0	1	0	57
5.90860944	46.74573717	10	0	1	0	58
1.31626667	45.90146667	10	0	1	0	59
1.51825743	46.59203333	10	0	1	0	60
4.94657212	46.10788258	10	0	1	0	103

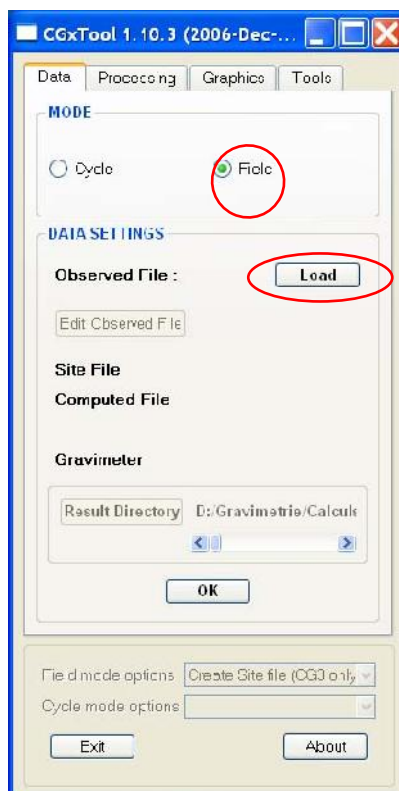
À ce stade, les coordonnées sont encore dans le format dd.mmssss. Un fichier texte `20yy_dms.txt` est créé à partir de la feuille Excel, avec pour séparateur des tabulations. Ce fichier est transformé avec Circé France en mode fichier, depuis le WGS84 (degrés minutes secondes) vers le WGS84 (degrés décimaux), ce qui fournit le fichier `circe_20yy_dd.txt`. Ce même fichier est ouvert sous Excel en même temps que `graviyy.xls` pour y remplacer les deux premières colonnes de la feuille "GMT" par les coordonnées en degrés décimaux. Cette feuille est sauvegardée au format texte sous le nom `20yy_gmt.txt`. Il suffit alors d'adapter le fichier³ `2004.bat` pour créer `20yy.bat` et générer sous GMT le fichier postscript `20yy.ps`.

CACUL DE VALIDATION RAPIDE SUR LE TERRAIN

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 10 / 32			

Ce calcul permet de s'assurer chaque soir que les observations sont cohérentes, il est très rapide et simple à mettre en œuvre et ne nécessitant ni éphémérides précises, ni de création de fichier de hauteur.

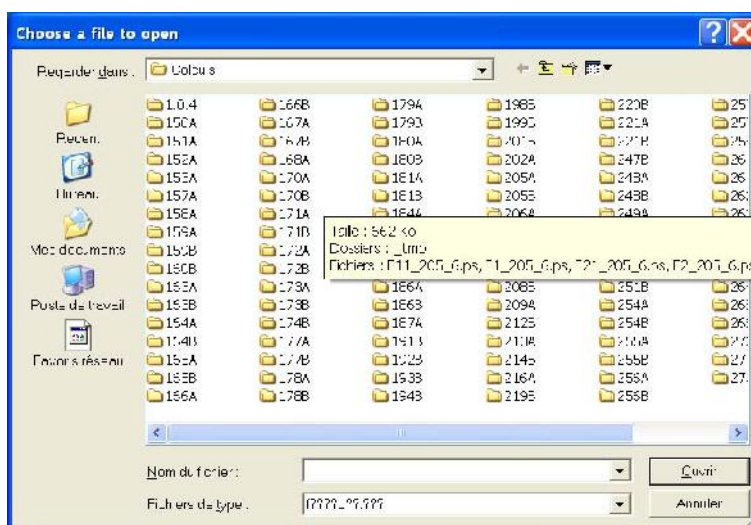
Sur le bureau cliquez sur l'icône  CGxTool, la boîte de dialogue suivante s'ouvre



Cochez la case **Field** puis sur **Load** la boîte de dialogue suivante s'ouvre

A chaque modification à l'aide de l'éditeur, du fichier chargé, ou d'un nouveau calcul; il est impératif de cliquer sur Field afin de réinitialiser les variables.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 11 / 32			



Choisir le répertoire du jour puis le fichier à calculer, seul les fichiers au format requis sont visibles



Le fichier chargé apparaît alors dans la boîte de dialogue, il peut être édité en cliquant sur Edit Observed File

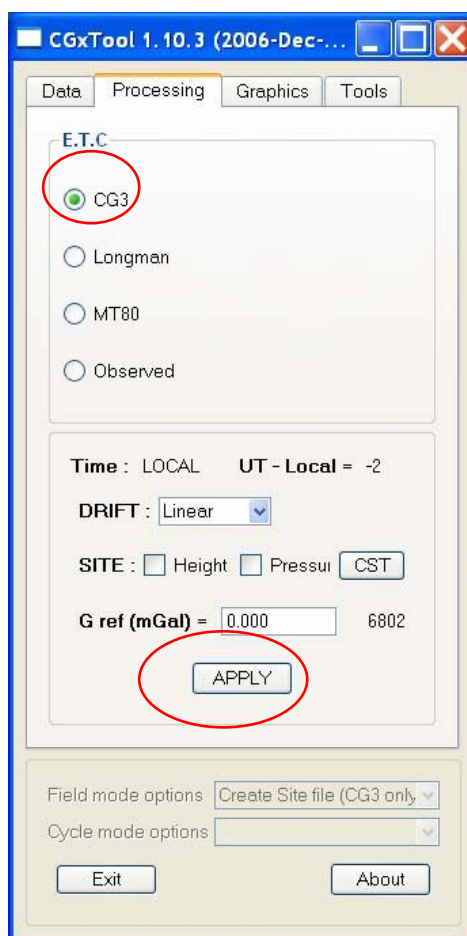
Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date		27/06/200707	
		Page 12 / 32			

Station	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Gravity	Time
6612	558.131E	0.128	0.7	0.54	10.1
6613	558.1778	0.128	0.8	0.58	10.2
6614	558.1766	0.124	0.1	0.72	10.3
6615	558.1559	0.125	0.9	-0.73	10.4
6616	558.1595	0.120	1.5	-0.77	10.5
6617	558.1526	0.120	1.2	-0.71	10.6
6618	558.1574	0.120	-0.9	-0.50	10.7
6619	558.1515	0.120	0.7	0.54	10.8
6620	558.1510	0.120	0.6	0.58	10.9
6621	540.1101	0.120	2.7	0.71	11.0
6622	540.1107	0.120	-0.8	-0.76	11.1
6623	540.1102	0.120	-0.2	-0.79	11.2
6624	540.1097	0.120	-0.3	-0.57	11.3
6625	540.1097	0.120	-0.7	-0.71	11.4
6626	540.1097	0.120	1.1	0.75	11.5
6627	861.0954	-0.033	1.5	0.85	11.6
6628	861.0954	-0.033	2.0	0.85	11.7
6629	861.0954	-0.033	2.0	0.85	11.8
6630	861.0954	-0.033	2.0	0.85	11.9
6631	861.0954	-0.033	2.0	0.85	12.0

Modèle de fichier CG-3

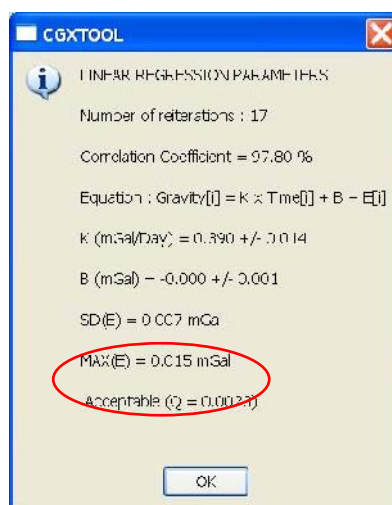
Mettre en commentaire les valeurs discordantes (en mettant le caractère # en début de chaque ligne) et ne conserver que les trois meilleures mesures dans chaque site. Fermer le fichier à l'aide du menu fichier \ enregistrer et non pas en cliquant dans la croix en haut et à droite ce qui ferme le fichier sans enregistrer les modifications.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 13 / 32			

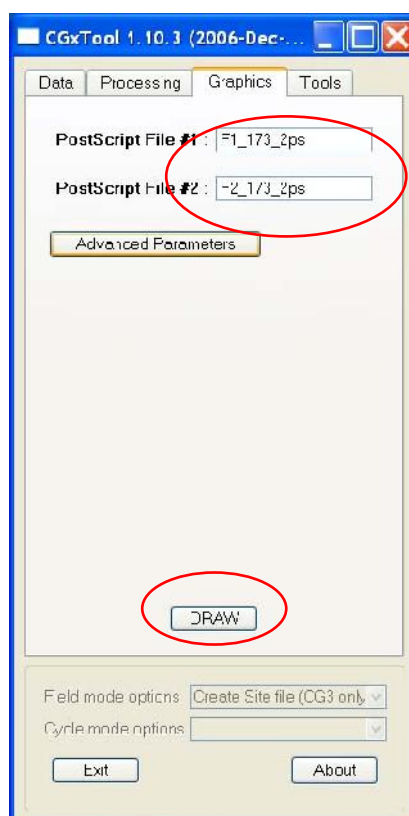


dans l'onglet **Processing** vérifier que **CG3** soit bien coché et validez en cliquant sur **Apply**. Le calcul s'effectue et la boîte de dialogue résultat s'affiche

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 14 / 32			



Contrôler la valeur MAX(E) qui doit être en règle générale inférieure à 0.020 mGals une valeur supérieure à 0.050 mGals nécessite une reprise du cheminement. Cliquez sur Ok la boîte de dialogue dessin s'ouvre



Pour le premier cheminement on acceptera le non de fichier par défaut. Pour les cheminement suivants on rajoutera avant l'extension du fichier (.ps) –n° du cheminement

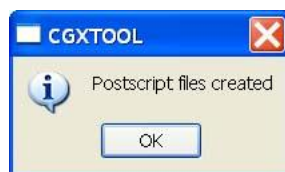
Il est important de ne pas oublier cette modification sinon les fichiers précédant seront écrasés, CGxTool n'incrémentant pas automatiquement les fichiers de dessin.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 15 / 32			

Premier cheminement	F1 xxx 1.ps
	F2 xxx 1.ps
Deuxième cheminement	F1 xxx 1-1.ps
	F2 xxx 1-1.ps
Troisième cheminement	F1 xxx 1-2.ps
	F2 xxx 1-2.ps

Etc.

Cliquez sur Draw ;le logiciel dessine les graphiques, à la fin la boîte de dialogue suivante s'ouvre, cliquez sur Ok pour terminer.



Pour visualiser les graphiques aller dans le répertoire du jour et cliquez sur les fichiers de dessins créés. (Pour l'interprétation des résultats cf. à la section calculs finaux)

A la fin des calculs ne pas oublier de faire une sauvegarde sur un autre support (clé USB par exemple^{oo})

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 16 / 32			

CALCULS FINAUX

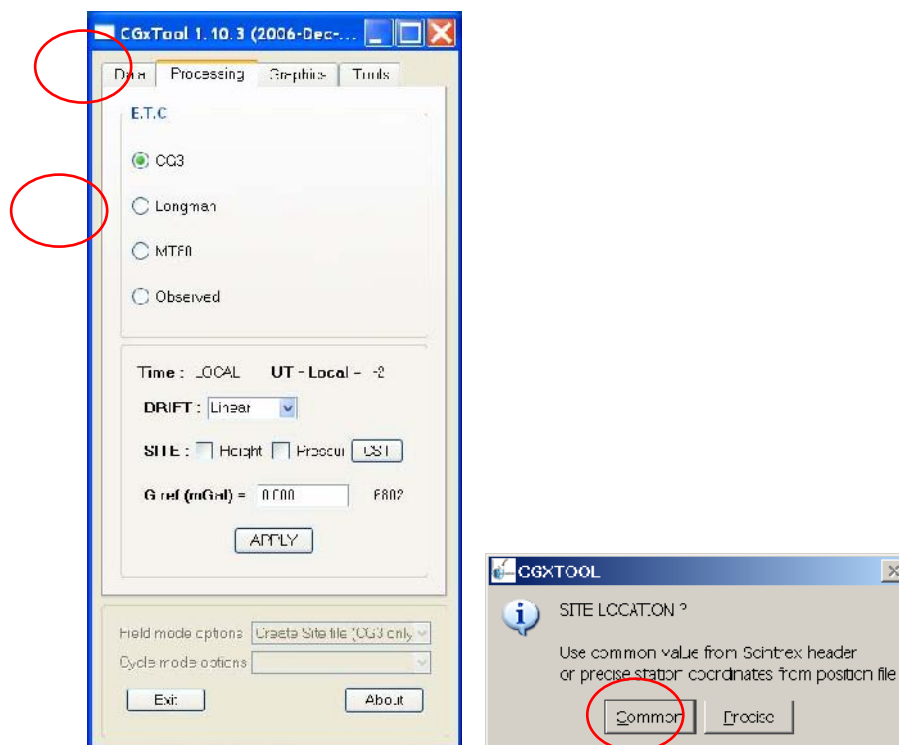
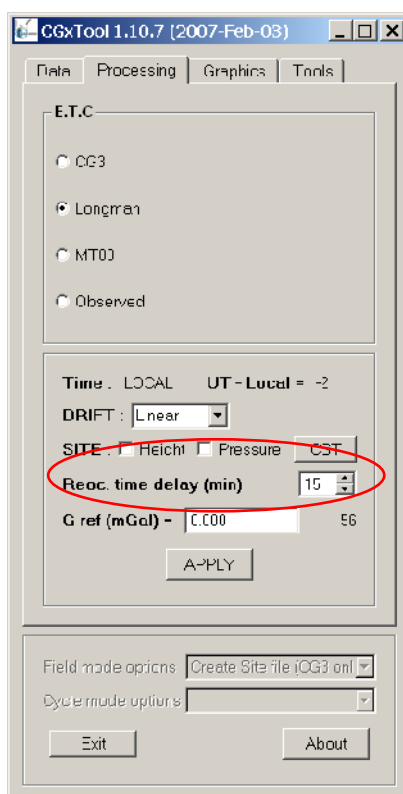
Sur le bureau cliquez sur l'icône  CGxtool.lnk CGxTool, la boîte de dialogue suivante s'ouvre



Nous sommes dans l'onglet **Data**, Cochez la case Field puis sur **Load** la boîte de dialogue suivante s'ouvre

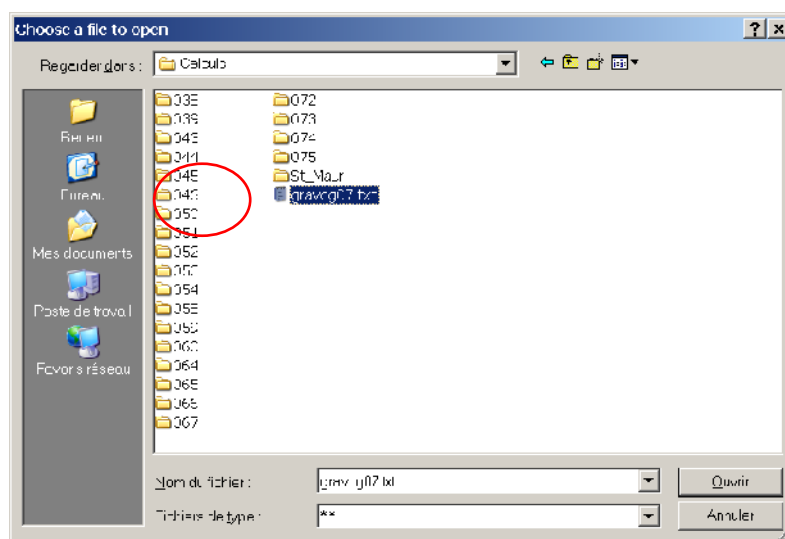
A chaque modification à l'aide de l'éditeur, du fichier chargé, ou d'un nouveau calcul; il est impératif de cliquer sur Field afin de réinitialiser les variables.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 19 / 32			

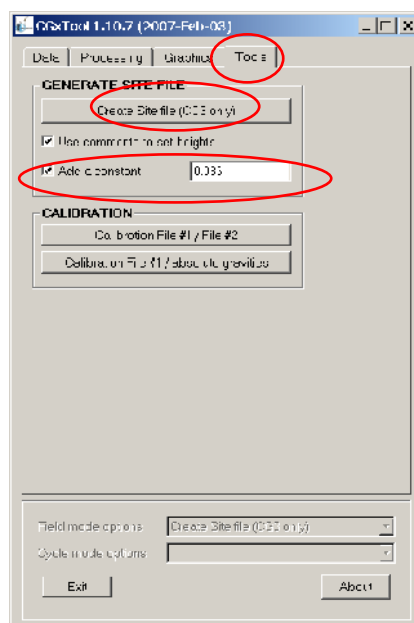


Aller dans l'onglet **Processing** et valider **Longman**, une boîte de dialogue apparaît, validez l'option **Precise**

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 20 / 32			



Choisir le répertoire où se trouvent les coordonnées précises (D:\gravimétrie\calculs) et le sélectionner. Bien faire attention à ce que se soit le fichier de coordonnées correspondant à la mission en cours.



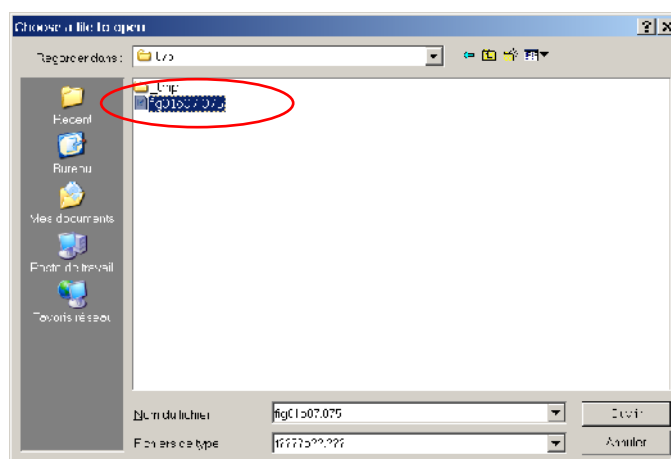
Ensuite allez dans l'onglet **Tools** pour créer le fichier des hauteurs.

Pour le **CG3**: Vérifier que l'option **Add a constant** est bien à la valeur de **0.086**

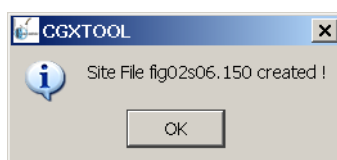
Pour le **CG5** l'option **Add constant** doit être à **0.000** (la mesure s'effectuant au niveau du capteur)

Validez **Create site file**

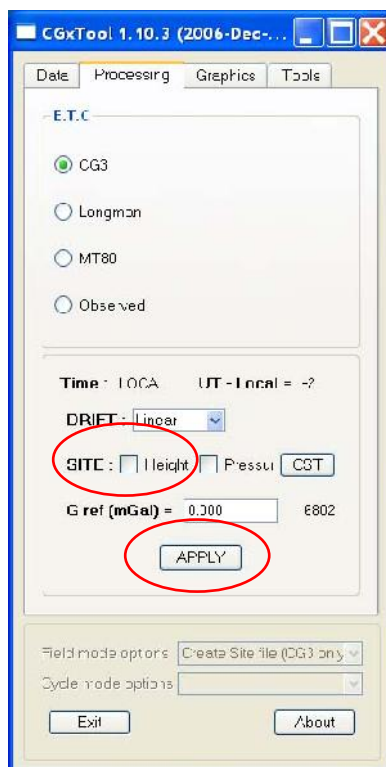
Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 21 / 32			



Dans la boîte de dialogue qui apparaît, sélectionner le répertoire du calcul en cours et validez le fichier d'observation. (Faire attention en cas de cheminements multiples à prendre celui en cours).



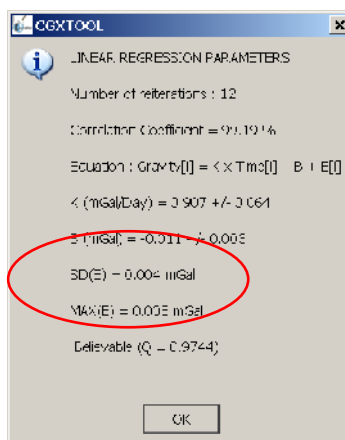
Une boîte de dialogue confirme la création du fichier de site



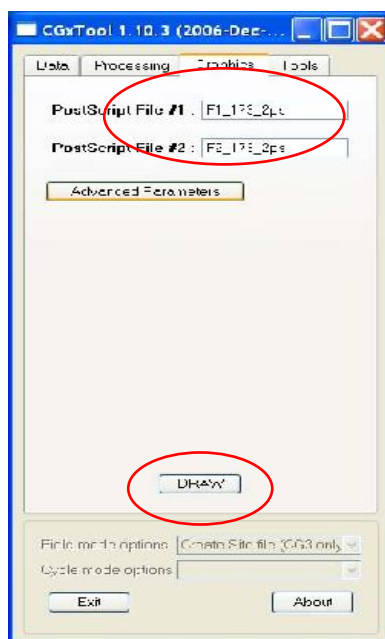
Retournez alors dans l'onglet **Processing** et cochez l'option **Height**

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 22 / 32			

On peut alors lancer le calcul en validant Apply, le calcul s'effectue en quelques secondes et la boîte de dialogue suivante apparaît.



Vérifier que les résultats soient cohérents et validez.



On se retrouve dans l'onglet **Graphics**, Après avoir vérifié que les noms de fichiers soient conformes, aux recommandations suivantes.

Pour le premier cheminement on acceptera le nom de fichier par défaut. Pour les cheminement suivants on rajoutera avant l'extension du fichier (.ps) –n° du cheminement

Il est important de ne pas oublier cette modification sinon les fichiers précédents seront écrasés, CGxTool n'incrémentant pas automatiquement les fichiers de dessin.

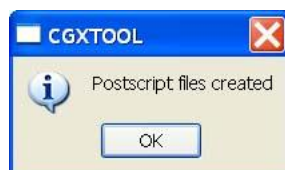
Premier cheminement	F1_ xxx_ 1.ps
	F2_ xxx_ 1.ps

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 23 / 32			

Deuxième cheminement	F1 xxx 1-1.ps
	F2 xxx 1-1.ps
Troisième cheminement	F1 xxx 1-2.ps
	F2 xxx 1-2.ps

Etc.

Cliquez sur **DRaw** ; le logiciel dessine les graphiques, à la fin la boîte de dialogue suivante s'ouvre, cliquez sur Ok pour terminer.



Pour visualiser les graphiques aller dans le répertoire du jour et cliquez sur les fichiers de dessins créés

Les deux pages suivantes reproduisent le résultat d'un calcul avec CG3TOOL. Sur le premier schéma, les mesures hors-norme peuvent être identifiées dans le cadre en bas à gauche (REPEATABILITY). La dérive de l'instrument est représentée sur le second schéma par la pente de la droite rouge, et la zone de tolérance est le bandeau grisé enveloppant cette droite. Les mesures regroupées près de l'axe des Y représentent les mesures intersites, où le Δt est très faible. Les deux autres groupes correspondent aux répétabilités entre deux passages sur un même site à différents moments de la journée. Pour plus de détails, se référer au manuel utilisateur "CG3TOOL: Programme Interactif de Traitement de Données Gravimétriques Scintrex CG-3/3M (Version 3.2 / Unix - Juin 2000)" par G. Gabalda et S. Bonvalot.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 24 / 32			

fign4o00.233 (20/08/00)

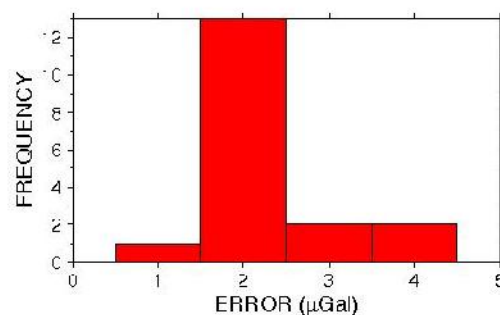
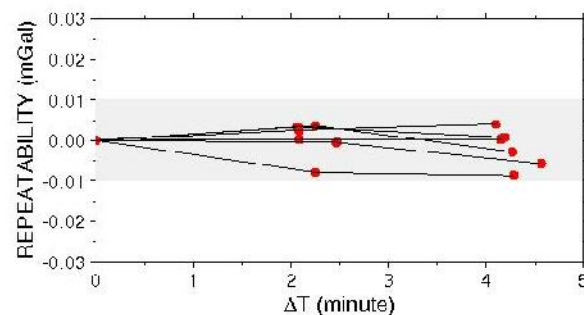
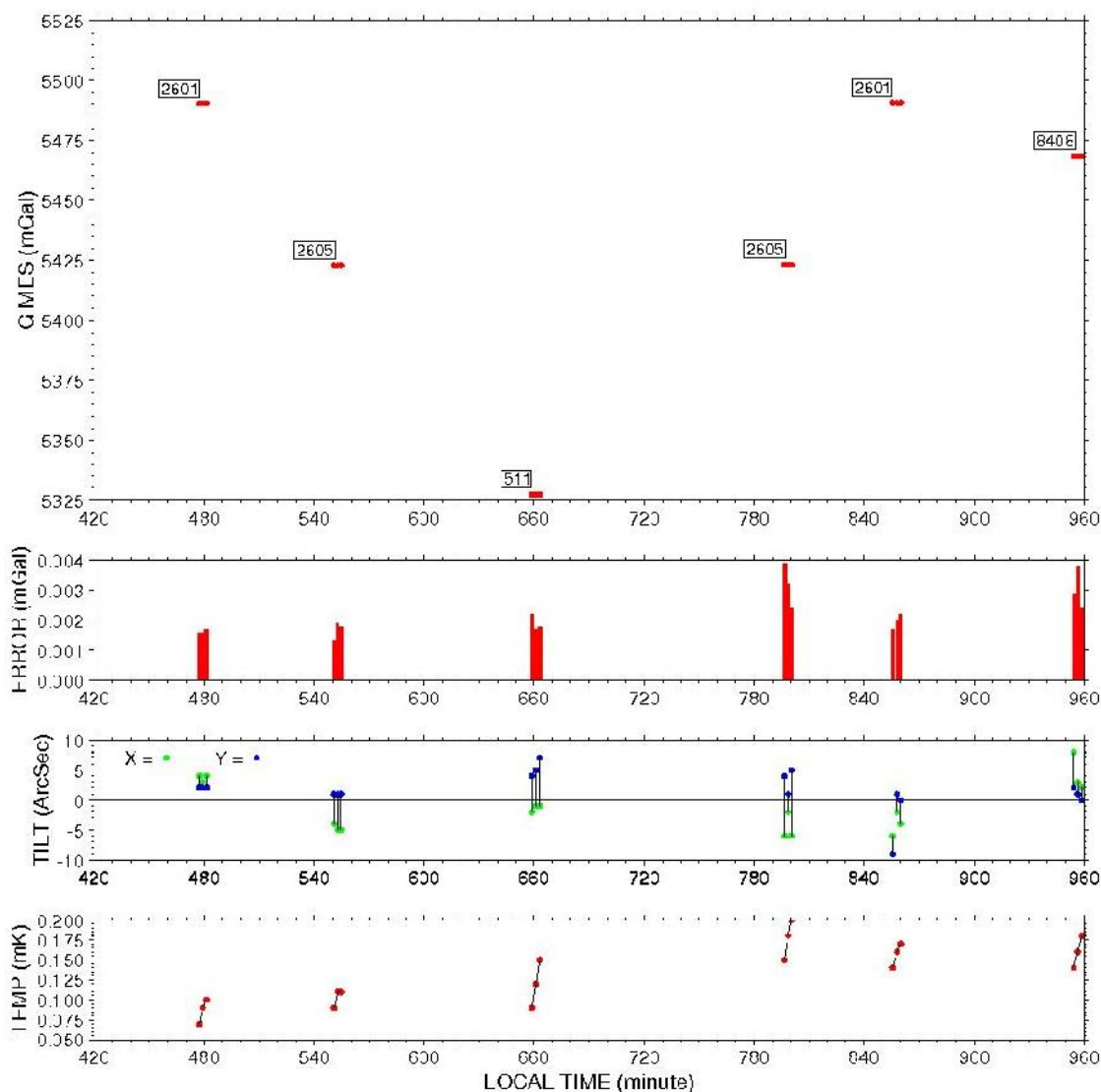
1

LONGITUDE (Degrees) : 5.00

GRAVIMETER : CG3 #9601323

LATITUDE (Degrees) : 44.00

[RT=100s/CA=12/GMT= -2h]



CG3TOOL 3.1 22/11/2000

fign4o00.233 (20/08/00)

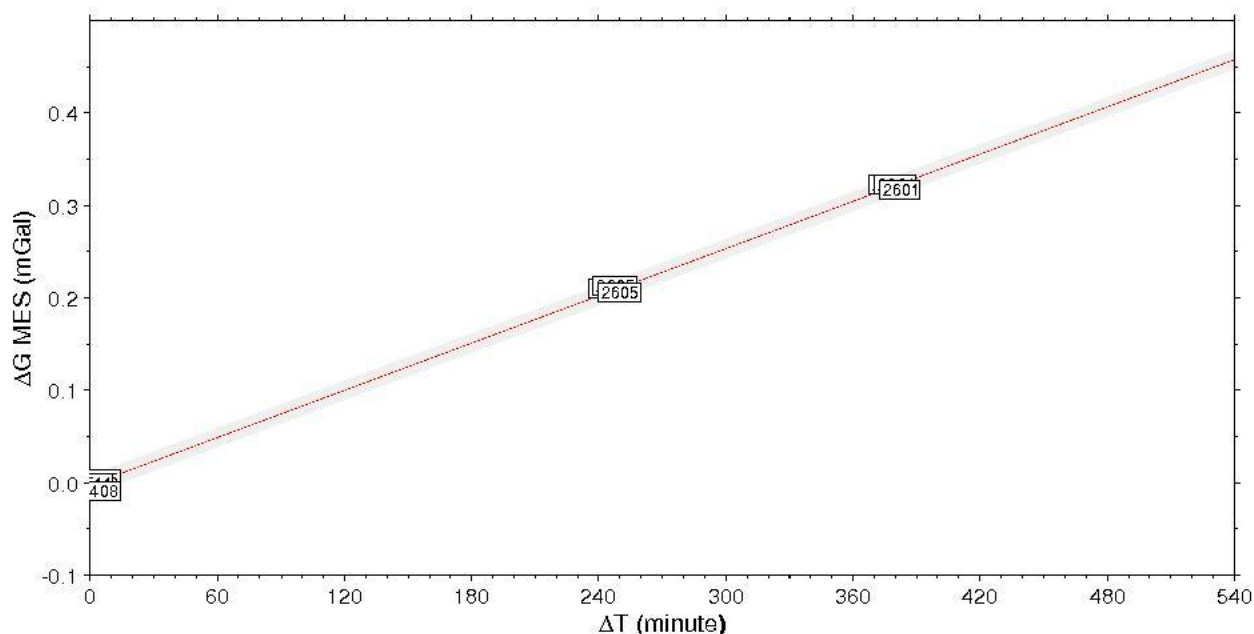
2

LONGITUDE (Degres) : 5.00

GRAVIMETER : CG3 #9601323

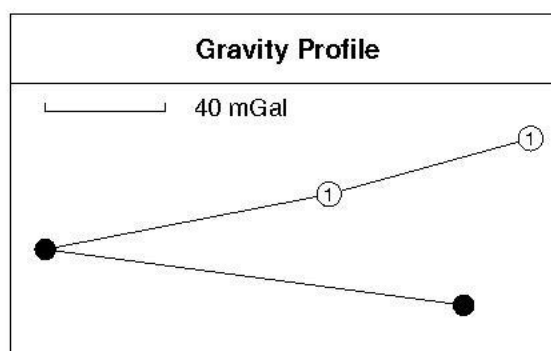
LATITUDE (Degres) : 44.00

[RT=100s/CA=12/GMT= -2h]



DATA : Total = 27 Used = 18 Station = 4 Reoccupation ($\Delta T > 15mn$) = 2
CORRECTION : Earth Tide = Longman Height = 0.3086 mGal/m Pressure = No
DRIFT : Value (mGal/Day) = 1.226 +/- 0.006 Offset (mGal) = -0.002 +/- 0.001
 : Standard Deviation (mGal) = 0.004 Maximum Deviation (mGal) = 0.004
 : Correlation = 100 % Goodness-of-fit (Q) = 0.008 (Acceptable)

Station	Δ Gravity (mGal)	Obs
G ₂₆₀₁	0.000 +/- 0.007	6
G ₂₆₀₅	-67.594 +/- 0.006	6
G ₅₁₁	-162.949 +/- 0.006	3
G ₈₄₀₈	-22.439 +/- 0.012	3



Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 26 / 32			

CALCULS D'ETALONNAGE

La constante GCAL1, saisie dans la mémoire des gravimètres, et qui apparaît dans l'en-tête des fichiers de données, est utilisée pour transformer la différence de voltage en différence d'accélération de la pesanteur. Cette valeur, déterminée lors d'un étalonnage qui peut être déjà ancien au moment des mesures, doit être réajustée grâce aux observations réalisées au cours de la campagne sur une base d'étalonnage pour laquelle les valeurs absolues de g sont connues aux deux extrémités. Dans notre cas, la base utilisée celle de Clermont-Ferrand au Puy de dôme (Cf. Fiches-base-clermond_2005_v2.doc)

Après avoir calculé le cheminement de la base d'étalonnage, il est nécessaire de procéder à l'étalonnage. Celui-ci peut être effectué après le calcul du cheminement à m'importe quel moment, dans la mesure où les fichiers c, o, r et s ont été créés.

Un fichier supplémentaire est nécessaire celui-ci doit s'appeler `feta#ryy.jjj` où # est le numéro d'un des gravimètres dans le fichier `.init`, `yy` est l'année des mesures, et `jjj` est le jour de l'année où a été effectué l'étalonnage sur le terrain.

Fichier feta5r06.214:

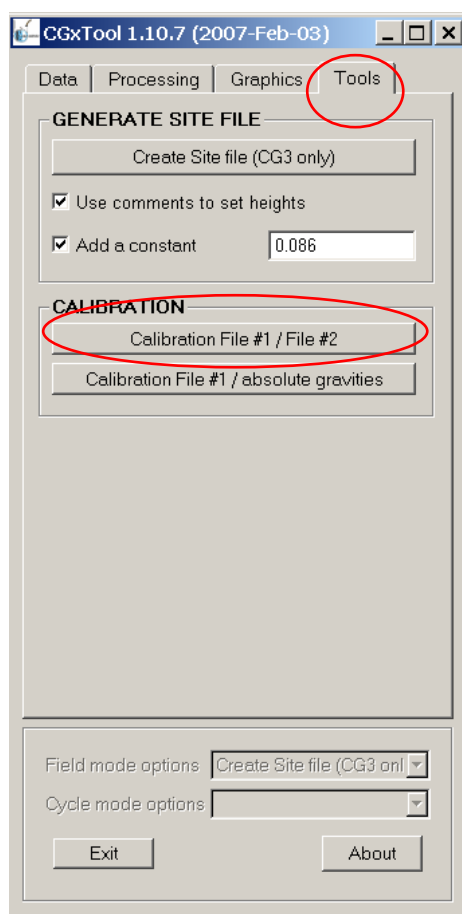
```
# ligne de base Clermont Ferrand - Puy de Dome
# valeurs de la compensation 2000 à 2005 (TiGi)
# observations A10 2005 + calcul Beilin g5
56      556.8790  0.0080    1    0
65      489.0179  0.0070    1    0
66      419.2594  0.0070    1    0
80      341.9707  0.0100    1    0
```

Ce fichier a été constitué à partir du fichier de l'année précédente, des résultats du calcul des campagnes 2000 à 2006, Thierry Gattaccecca est en mesure de fournir les valeurs de celui-ci. C'est un fichier texte (.txt) qui doit être présent dans le répertoire du jour d'étalonnage.

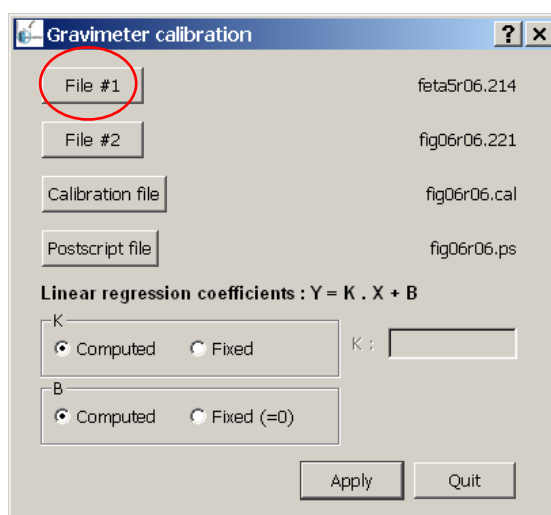


Sur le bureau cliquez sur l'icône `Cgxtool.lnk` CGxTool, la boîte de dialogue suivante s'ouvre. Allez dans l'onglet **Tools** et dans la partie calibration sélectionner l'option **calibration File #1 / File # 2**

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 27 / 32			

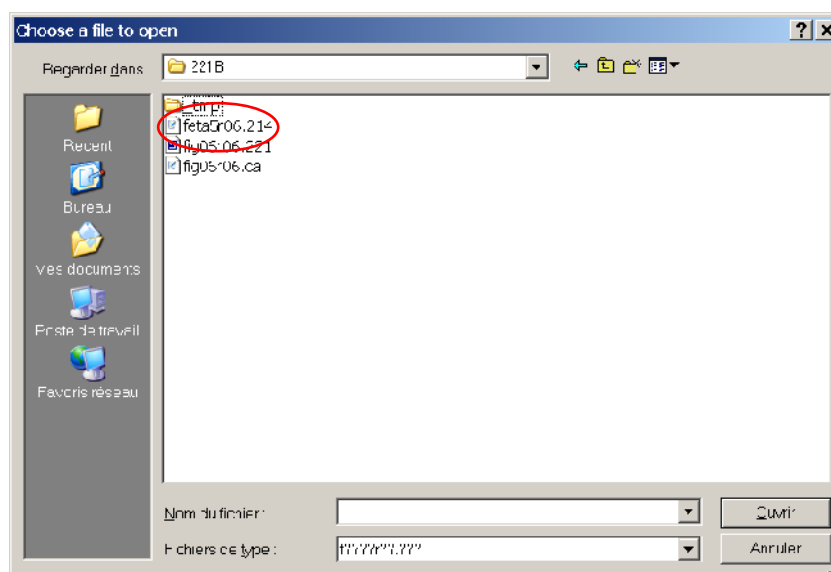


La boîte de dialogue suivante s'ouvre

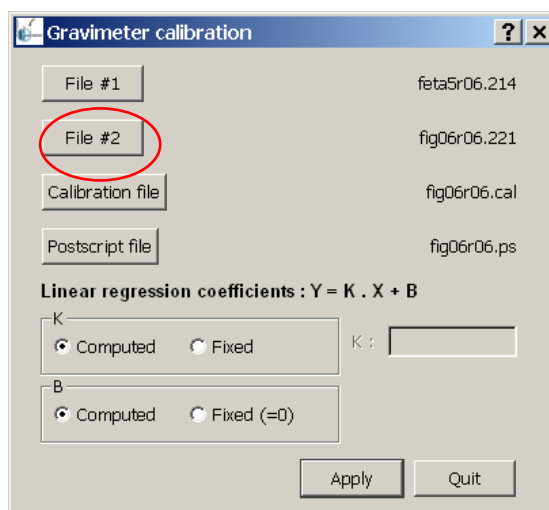


Validez File # 1 on à alors la boîte de dialogue suivante

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 28 / 32			

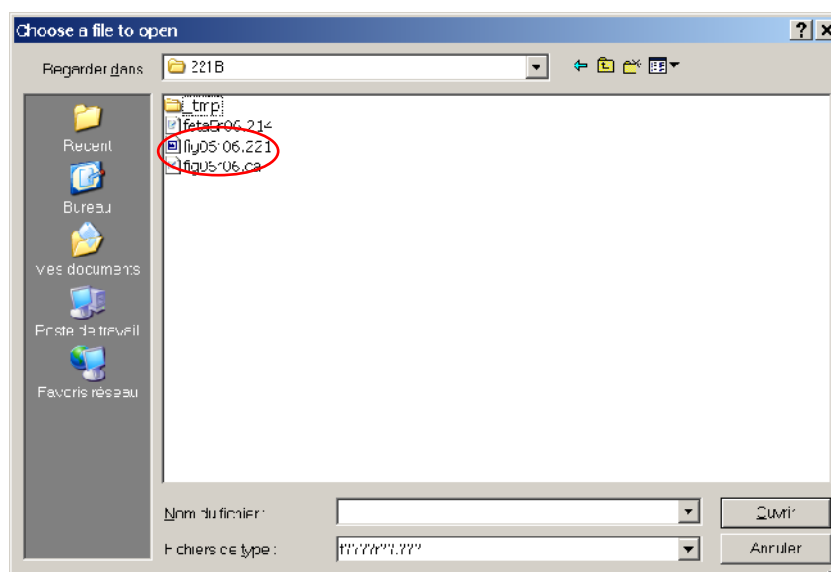


Sélectionner le fichier **feta5r06.214**, qui est le fichier des résultats du calcul des campagnes 2000 à 200x on revient à la boîte de dialogue **Gravimeter Calibration**

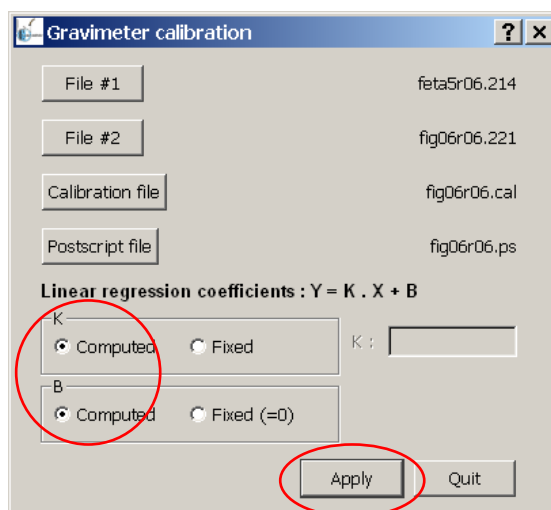


Validez File # 2 on à alors la boîte de dialogue suivante

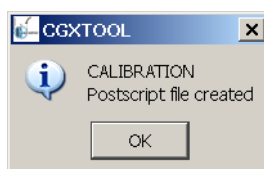
Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 29 / 32			



Selectionner le fichier **fig??r??ddd**, qui est le fichier résultats du cheminement de la base on reviens à la boîte de dialogue **Gravimeter Calibration**



Vérifier que **Linear regression coefficients K** et **B Computed** soient cochés, et lancer le calcul en appuyant sur **Apply**. A la fin du calcul (moins d'une minute) on a la boîte de dialogue suivante:



Maintenant on peu ouvrir le fichier postscript créé afin de visualiser le résultat de l'étalonnage.

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 30 / 32			

CORRECTION FACTOR

FILE NAME 1 : fign6r02.203

GRAVIMETER 1 : CG3 #9711408

FILE NAME 2 : fign4r02.203

GRAVIMETER 2 : CG3 #9601323

$K = 1.000763 \pm 0.000409$

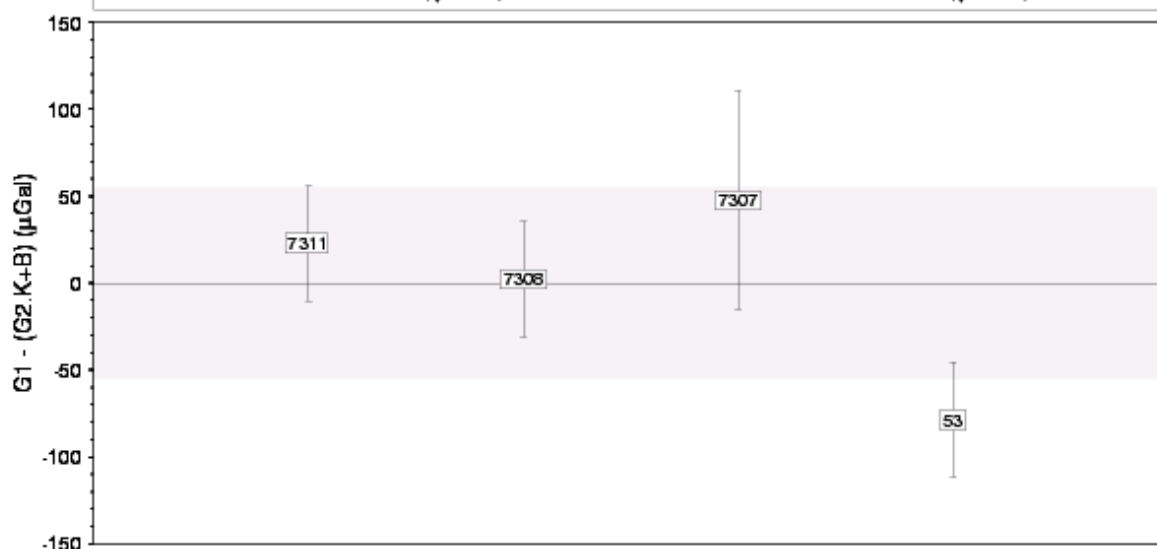
Coefficient of correlation = 100 %

Standard Deviation (μGal) = 55

Offset (μGal) = -94 \pm 36

Goodness of fit (Q) = 0.018 (Acceptable)

Maximum Deviation (μGal) = 94



STA	GRAVIMETER1 (mGal)		GRAVIMETER2 (mGal)		G2xK + B (mGal)	DIFF (mGal)	AVERAGE (mGal)	
7311	-127.267	0.008	-127.099	0.034	-127.290	0.023	-127.268	0.060
7308	-97.825	0.006	-97.659	0.033	-97.827	0.002	-97.825	0.055
7307	-48.767	0.007	-48.684	0.063	-48.815	0.048	-48.768	0.061
53	-46.774	0.008	-46.566	0.033	-46.696	-0.078	-46.770	0.073
199	0.000	0.010	0.000	0.050				

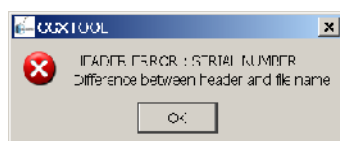
Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 31 / 32			

CALCULS DU GRADIENT

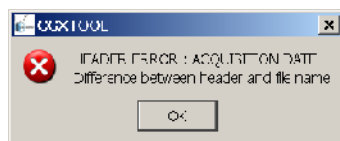
A terminer....

MESSAGES D'ERREURS

Son ici répertorié ici les messages d'erreurs connus, d'autres messages peuvent exister.



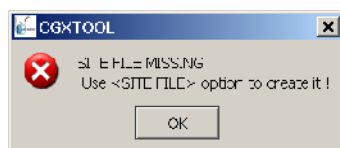
Le fichier d'initialisation ne reconnait pas le gravimètre, vérifier qu'il soit bien référencé, ou bien modifier le nom du fichier. Cette boîte de dialogue s'ouvre après avoir chargé un fichier et valider le bouton OK.



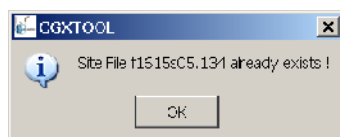
Le fichier de données est probablement mal formaté, vérifier et corriger celui-ci



Le fichier de site n'a pas été créé. L'option Height ne peut être utilisée.



Le fichier de site n'a pas été créé. L'option Height ne peut être utilisée.

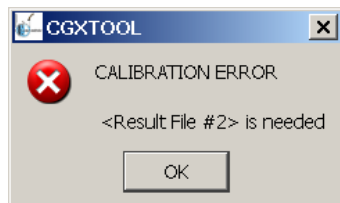


Le fichier de site a déjà été créé

Institut Géographique National Direction de la Production Service de Géodésie et de Nivellement Unité Réseaux de Référence Matérialisés	Manuel utilisateur du Logiciel CGxTool Pour les gravimètres CG 5 et CG 3M	Origine	Type	N°	Version
		PMR	IT/G	222	1.0
		Date 27/06/200707			
		Page 32 / 32			



Dans l'onglet processing l'option Observed à été cochée, cette option n'est pas valide pour les calculs CG3 et CG5.



Il manque un fichier de calibration, ou le non n'est pas valide. Cette boite de dialogue s'ouvre dans l'onglet Tools Calibration File #1 File #2.