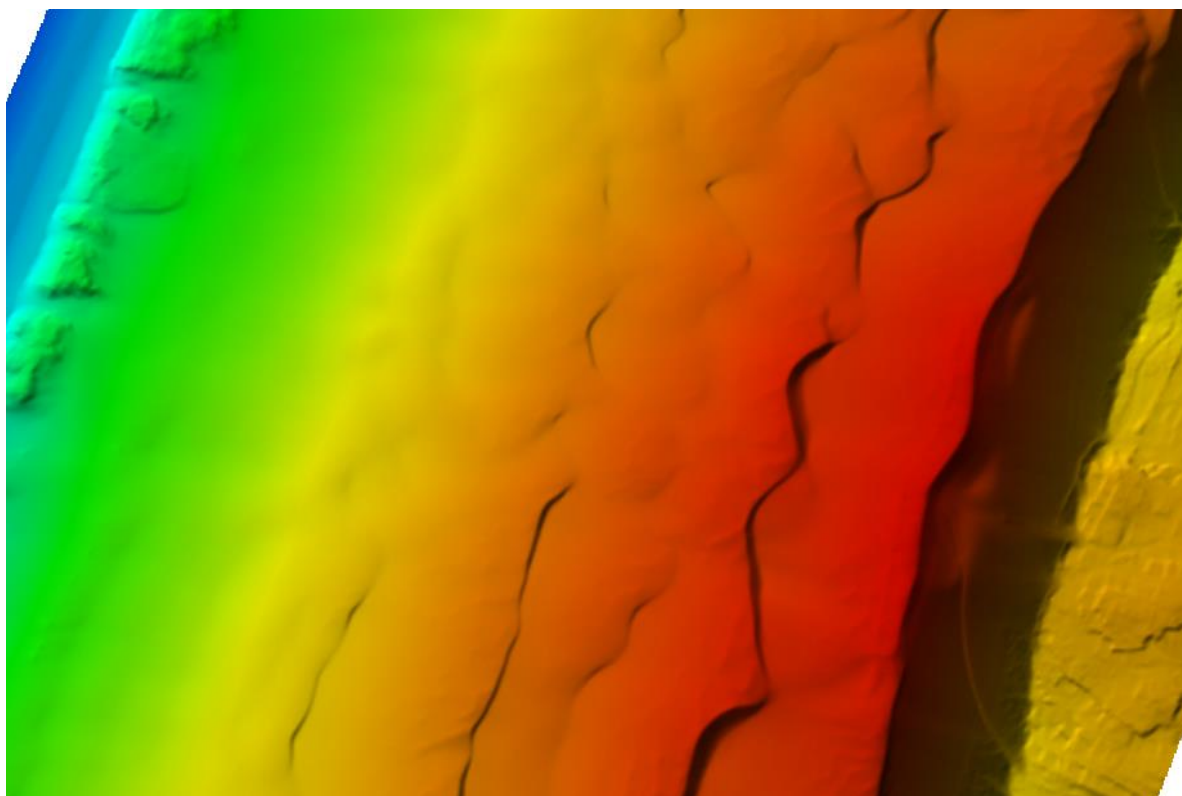


BRGM

Objet de la commande :
Réalisation d'un levé LiDAR terrestre aéroporté du littoral aquitain
Année 2021

Rapport d'exécution



SOMMAIRE

1	<i>Description des opérations de lever</i>	3
1.1	Déroulement de l'acquisition	3
1.2	Paramètres de vol	3
1.3	Plan de vol	4
1.4	Condition météo	5
2	<i>Traitement des données</i>	6
2.1	Trajectographie - Géoréférencement	6
2.2	Contrôle densité	6
2.3	Aérotriangulation - Orthorectification	7
3	<i>Description des livrables</i>	8
3.1	Semis de points bruts	8
3.2	Classification	8
3.3	MNT	8
3.4	MNH	8
3.5	Photos - Orthophotos	8

1 Description des opérations de lever

1.1 Déroulement de l'acquisition

Les acquisitions LIDAR et de photographies aériennes ont été réalisées en une session d'acquisition.

Date d'acquisition	07/10/2021
Avion	Partenavia P68
Laser	OPTECH Galaxy T2000
Caméra	PhaseOne iXM-RS150F 50mm
Heure de vol (heure locale)	09h06-11h53 (07/10/2021)

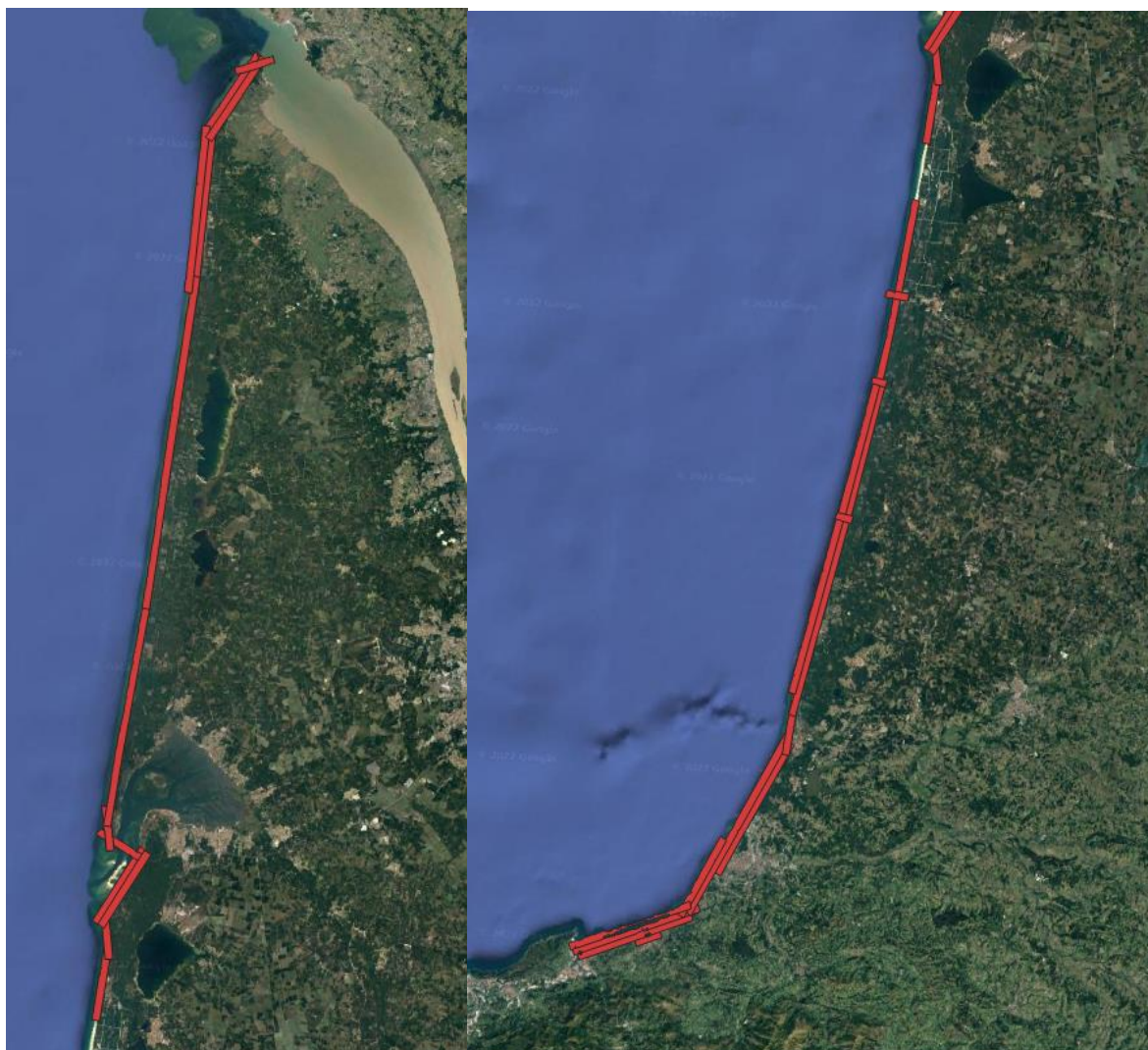
1.2 Paramètres de vol

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques de l'acquisition LIDAR-Photo

Paramètres de vol	Vol du 07/10/2021
Hauteur de vol	1330 m AGL
Vitesse de vol	130 kts
Angle de scan	+/-27.5°
Fréquence de scan	90 Hz
Nombre d'axes	33 axes
Précision altimétrique (écart-type à un sigma)	4.5 cm
Précision planimétrique (écart-type)	9 cm
Densité moyenne de points demandée (par ligne de vol)	8 points/m ²
Densité moyenne de points réalisée (par ligne de vol)	17 points/m ²
Résolution native moyenne des images au sol (GSD)	10 cm
Taille de la matrice photo	14204 x 10652; pixel de 3.76 microns
Type d'image	Couleurs naturelles (RVB)

1.3 Plan de vol

Le plan de vol au format shapefile est livré avec ce rapport.



1.4 Condition météo

Condition météo observée pendant le vol d'après meteociel.fr :

	Heure locale	Nébulosité	Visibilité	Température	Humidité	Vent (rafales)	Pression	Précipitation
Biscarosse	13h	aucune	20 km	19.1 °C	57%	10 km/h (24 km/h)	1026 hPa	aucune
	12 h	aucune	20 km	18 °C	62%	7 km/h (21 km/h)	1026.6 hPa	aucune
	11 h	aucune	20 km	16 °C	70%	10 km/h (19 km/h)	1026.7 hPa	aucune
	10 h	aucune	20 km	14 °C	76%	13 km/h (23 km/h)	1026.8 hPa	aucune
	9 h	aucune	20 km	12.5 °C	82%	15 km/h (24 km/h)	1026.6 hPa	aucune
Biarritz	13 h	aucune	27.1 km	17.8 °C	71%	15 km/h (22 km/h)	1025.1 hPa	aucune
	12 h	aucune	14.7 km	15.9 °C	75%	12 km/h (19 km/h)	1025.7 hPa	aucune
	11 h	aucune	19.7 km	14.7 °C	84%	11 km/h (18 km/h)	1025.7 hPa	aucune
	10 h	aucune	13.4 km	11.9 °C	96%	9 km/h (15 km/h)	1025.7 hPa	aucune
	9 h	aucune	7.6 km	9.6 °C	98%	8 km/h (10 km/h)	1026 hPa	aucune
Bordeaux	13 h	aucune	27.8 km	18.4 °C	54%	10 km/h (23 km/h)	1026.6 hPa	aucune
	12 h	aucune	30.1 km	17.4 °C	57%	11 km/h (19 km/h)	1027.1 hPa	aucune
	11 h	aucune	27.7 km	15.4 °C	72%	8 km/h (13 km/h)	1027.4 hPa	aucune
	10 h	aucune	17.3 km	12.6 °C	85%	5 km/h (18 km/h)	1027.5 hPa	aucune
	9 h	aucune	6.1 km	10.2 °C	99%	7 km/h (14 km/h)	1027.4 hPa	aucune

2 Traitement des données

2.1 Trajectographie - Géoréférencement

Le calcul des trajectoires est effectué à partir du logiciel POSpac. Le rapport de calcul complet est livré avec ce rapport.

Le positionnement du nuage de points Lidar est contrôlé avec les GCP fournis par le BRGM. Le tableau ci-dessous présente un extrait des résidus de calage. L'ensemble des résidus de calage est donné en **Annexe 1**.

Dz moyen	-0.008 m
Dz minimum	-0.171 m
Dz maximum	+0.183 m
RMS	0.066 m
Ecart-type	0.066 m

2.2 Contrôle densité

Deux contrôles de densité sont réalisés :

- Un contrôle de densité de points émis qui doit être supérieur à 8 points/m².
Une carte de densité de points émis est livrée avec ce rapport. Six zones de sous densités ont été détectées dans l'ensemble de l'acquisition. Elles représentent 24ha (0.15% de la surface hors d'eau) et sont dues à des mouvements de tangage de l'avions. Un shapefile, livré avec ce rapport identifie ces 6 zones.
En dehors de ces 6 zones, l'ensemble des zones hors d'eau de l'emprise du projet sont bien couvertes par au moins 8 points/m².
- Un contrôle de densité de points au sol.
Le tableau ci-dessous montre la répartition du nombre de cellules de 10x10m en fonction de leur densité de points au sol.

Densité point/m ²	Nombre de cellules de 10x10m	% surface
< 0.1	1822	0.1256849
0.1 à 1	12318	0.84971824
1 à 3	49004	3.38038584
3 à 8	166833	11.5084465
> 8	1219680	84.1357645
Total	1449657	100

Le nombre de cellules de 10x10m sans point au sol est clairement inférieur à 5% de la surface globale. La carte de densité de points au sol est livrée avec ce rapport.

2.3 Aérotriangulation - Orthorectification

L'aérotriangulation des images est réalisée avec le logiciel Métashape. Celle-ci se base sur la même trajectoire que le LiDAR ainsi que les points de contrôle fournis par le BRGM.

Le rapport d'aérotriangulation est fourni avec ce rapport.

L'orthorectification est réalisée dans Métashape à partir du MNT produit à partir du nuage de points LiDAR. On obtient ainsi une orthophoto sol.

3 Description des livrables

3.1 Semis de points bruts

Le semis de point est composé de 532 dalles de 1000mx1000m au format LAZ 1.3.

3.2 Classification

La classification du nuage de points LIDAR a été réalisée sous Terrasolid.

Classe	Nom	Description
1	Non classé	Eléments n'entrant dans aucune classe (ex : voiture, mobilier urbain...)
2	Sol	
3	Végétation basse	Végétation entre 0 et 2.5m au-dessus du sol
4	Végétation moyenne	Végétation entre 2.5 et 5m au-dessus du sol
5	Végétation haute	Végétation à plus de 5m au-dessus du sol
6	Bâtiment	
7	Point faux	
9	Eau	

3.3 MNT

Le MNT est généré par triangulation des points de la classe sol au pas de **1 m**. Il est livré au format GeoTIFF (32 bit float). Il est aussi livré en version ombrée au format GeoTIFF (raster 8bit)

Le dallage du nuage de points correspond à celui du MNT

3.4 MNH

Le MNH est généré à partir de la différence d'altitude entre les éléments du sursol (classe 4,5, et 6) et le sol. Il est livré au pas de **1 m** au format GeoTIFF (32 bit float).

Le dallage du nuage de points correspond à celui du MNS.

3.5 Photos - Orthophotos

Les photos unitaires sont livrées au format JPEG avec leurs positions et orientations dans le fichier « Position-photo.txt ».

L'orthophoto est livrée au format JPEG avec les fichiers jgw et prj associé. Elle est découpée suivant les mêmes dalles que le MNT.

Annexe 1 : Ecart altimétriques entre les GCP fournis et le nuage de points LIDAR

Numéro	Est	Nord	Z	Laser Z	Dz
1	334435.546	6280185.99	6.558	6.496	-0.062
2	334434.421	6280187.6	6.567	6.526	-0.041
3	334433.955	6280187.08	6.583	6.533	-0.05
4	334432.622	6280188.7	6.605	6.555	-0.05
5	334432.699	6280188.81	6.601	6.542	-0.059
6	332963.838	6277582.58	8.517	8.482	-0.035
7	332962.819	6277580.73	8.474	8.406	-0.068
8	332962.259	6277581.2	8.483	8.433	-0.05
9	330933.594	6275587.08	11.615	11.616	0.001
10	330933.103	6275586.86	11.647	11.658	0.011
11	330926.726	6275582.72	12.077	12.07	-0.007
12	330926.249	6275582.56	12.111	12.101	-0.01
13	330947.082	6275611.6	10.72	10.726	0.006
14	330949.651	6275614.7	10.671	10.673	0.002
15	320477.285	6266152.43	4.113	4.108	-0.005
16	320478.863	6266151.25	4.124	4.103	-0.021
17	320478.356	6266150.77	4.123	4.129	0.006
18	320478.592	6266150.96	4.121	4.126	0.005
19	320478.696	6266151.08	4.118	4.135	0.017
20	320480.047	6266149.64	4.135	4.132	-0.003
21	320479.949	6266149.55	4.134	4.152	0.018
22	320453.422	6265795.53	5.5	5.601	0.101
23	320453.914	6265795.56	5.515	5.594	0.079
24	320453.93	6265795.08	5.523	5.619	0.096
25	320453.447	6265795.03	5.5	5.601	0.101
26	320455.419	6265795.66	5.531	5.637	0.106
27	320455.904	6265795.66	5.528	5.64	0.112
28	320455.931	6265795.16	5.539	5.639	0.1
29	320455.434	6265795.15	5.55	5.639	0.089
30	320457.422	6265795.73	5.495	5.623	0.128
31	320457.909	6265795.73	5.484	5.61	0.126
32	320457.933	6265795.25	5.505	5.629	0.124
33	320457.422	6265795.23	5.515	5.648	0.133
34	320459.395	6265795.79	5.508	5.618	0.11
35	320459.889	6265795.83	5.504	5.623	0.119
36	320459.89	6265795.33	5.526	5.636	0.11
37	320459.416	6265795.32	5.527	5.622	0.095
38	320461.41	6265795.88	5.513	5.623	0.11
39	320461.91	6265795.91	5.52	5.619	0.099
40	320461.929	6265795.41	5.553	5.646	0.093
41	320461.428	6265795.4	5.544	5.631	0.087
42	314054.012	6264587.65	6.328	6.194	-0.134

43	314053.927	6264587.13	6.31	6.223	-0.087
44	314050.913	6264587.43	6.27	6.199	-0.071
45	314050.993	6264587.95	6.293	6.214	-0.079
46	320519.971	6265789.82	4.416	4.532	0.116
47	320517.181	6265797.2	4.627	4.752	0.125
48	320522.389	6265796.22	4.567	4.683	0.116
49	320525.812	6265795.38	4.536	4.662	0.126
50	320525.301	6265793.78	4.525	4.638	0.113
51	334505.207	6280288.39	6.187	6.146	-0.041
52	334506.28	6280290.95	6.206	6.172	-0.034
53	334501.346	6280279.04	6.196	6.146	-0.05
54	334503.226	6280277.26	6.185	6.136	-0.049
55	334499.729	6280273.68	6.276	6.241	-0.035
56	334497.87	6280275.49	6.239	6.197	-0.042
57	334500.537	6280276.38	6.227	6.18	-0.047
58	334513.15	6280317.69	6.591	6.55	-0.041
59	334511.819	6280318.04	6.599	6.557	-0.042
60	334512.987	6280297.48	6.366	6.3	-0.066
61	383253.651	6504851.03	3.77	3.822	0.052
62	383253.992	6504850.71	3.75	3.798	0.048
63	383257.452	6504855.09	3.839	3.897	0.058
64	383257.805	6504854.77	3.828	3.89	0.062
65	369106.478	6442695.72	9.858	9.904	0.046
66	369106.493	6442695.82	9.843	9.911	0.068
67	369101.754	6442696.38	9.765	9.827	0.062
68	369101.771	6442696.47	9.769	9.824	0.055
69	361518.55	6381019.1	14.595	14.504	-0.091
70	361515.497	6380998.54	13.293	13.199	-0.094
71	361497.964	6381000.37	13.093	12.996	-0.097
72	361499.719	6381011.51	14.095	14.009	-0.086
73	341522.179	6293990.72	5.625	5.556	-0.069
74	341522.536	6293990.4	5.628	5.582	-0.046
75	341522.866	6293990.72	5.645	5.564	-0.081
76	341522.524	6293991.08	5.641	5.566	-0.075
77	341524.284	6293992.85	5.575	5.492	-0.083
78	341524.637	6293993.19	5.564	5.496	-0.068
79	341524.986	6293992.85	5.568	5.496	-0.072
80	341524.639	6293992.52	5.568	5.506	-0.062
81	339146.973	6287963.92	6.824	6.825	0.001
82	339146.54	6287964.19	6.841	6.858	0.017
83	339146.268	6287963.78	6.838	6.854	0.016
84	339146.679	6287963.49	6.82	6.831	0.011
85	339141.856	6287968.4	6.88	6.888	0.008
86	339134.96	6287966.29	6.931	6.938	0.007
87	339132.507	6287969.2	6.926	6.912	-0.014

88	339129.957	6287966.7	6.985	6.991	0.006
89	342733.217	6299987.84	6.95	6.931	-0.019
90	342733.889	6299988.05	6.949	6.918	-0.031
91	342734.558	6299988.22	6.934	6.903	-0.031
92	342738.338	6300005.46	6.945	7	0.055
93	342729.878	6300011.51	6.993	7.017	0.024
94	342730.386	6300011.48	6.983	6.997	0.014
95	342730.234	6300008.49	6.954	6.982	0.028
96	342729.734	6300008.52	6.966	6.957	-0.009
97	345918.491	6311760.67	11.523	11.558	0.035
98	345918.623	6311761.16	11.52	11.533	0.013
99	345920.541	6311760.63	11.504	11.522	0.018
100	345920.402	6311760.14	11.504	11.519	0.015
101	345915.08	6311759.48	11.437	11.463	0.026
102	345916.531	6311764.89	11.354	11.412	0.058
103	345924.234	6311762.73	11.372	11.424	0.052
104	345922.758	6311757.35	11.333	11.39	0.057
105	345908.89	6311764.17	11.365	11.415	0.05
106	350142.507	6326710.56	13.439	13.567	0.128
107	350138.534	6326713.1	13.484	13.521	0.037
108	350138.134	6326712.81	13.492	13.524	0.032
109	350136.711	6326715.45	13.459	13.482	0.023
110	350137.133	6326715.7	13.452	13.471	0.019
111	350137.645	6326714.25	13.472	13.51	0.038
112	350140.624	6326713.56	13.472	13.518	0.046
113	350138.415	6326710.48	13.536	13.556	0.02
114	350122.187	6326700.02	13.043	13.082	0.039
115	353966.069	6342162.35	8.675	8.645	-0.03
116	353968.044	6342161.36	8.619	8.565	-0.054
117	353966.8	6342159.91	8.643	8.6	-0.043
118	353964.025	6342160.74	8.695	8.671	-0.024
119	353968.282	6342166.61	8.71	8.671	-0.039
120	353968.385	6342166.22	8.691	8.673	-0.018
121	353971.592	6342168.05	8.655	8.601	-0.054
122	353971.18	6342168.18	8.667	8.628	-0.039
123	353973.646	6342165.82	8.635	8.602	-0.033
124	356863.979	6356006.43	12.71	12.817	0.107
125	356872.425	6356015.1	12.769	12.756	-0.013
126	356873.416	6356019.4	12.771	12.754	-0.017
127	356887.889	6356023.43	12.924	12.932	0.008
128	356862.231	6356014.24	12.734	12.748	0.014
129	356861.123	6356011.63	12.754	12.765	0.011
130	361546.251	6380542.02	8.773	8.614	-0.159
131	361547.949	6380541.74	8.789	8.677	-0.112
132	361544.17	6380538.79	8.709	8.588	-0.121

133	361544.596	6380542.2	8.698	8.59	-0.108
134	361546.038	6380540.21	8.747	8.619	-0.128
135	361543.54	6380551.84	8.699	8.568	-0.131
136	361547.567	6380538.32	8.702	8.657	-0.045
137	365610.626	6419970.39	8.459	8.541	0.082
138	365619.459	6419976.24	8.43	8.416	-0.014
139	365638.412	6419982	7.924	8.005	0.081
140	366062.654	6398113.66	34.142	34.081	-0.061
141	366067.663	6398107.16	34.358	34.187	-0.171
142	366070.998	6398109.23	34.555	34.429	-0.126
143	366024.747	6398115.95	31.837	31.697	-0.14
144	367458.258	6430432.01	5.862	5.957	0.095
145	367460.464	6430437.94	5.899	6.01	0.111
146	370518.876	6451232.14	9.933	9.974	0.041
147	370501.242	6451236.08	9.601	9.631	0.03
148	370499.789	6451243.01	9.587	9.611	0.024
149	370506.439	6451246.56	9.738	9.752	0.014
150	370514.984	6451245.21	9.776	9.802	0.026
151	372856.563	6466827.48	15.023	15.187	0.164
152	372889.495	6466811.01	16.148	16.162	0.014
153	372875.552	6466812.17	15.677	15.693	0.016
154	372859.347	6466824.32	15.2	15.231	0.031
155	372857.141	6466816.85	15.125	15.141	0.016
156	374694.986	6483835.96	9.935	10.118	0.183
157	374694.616	6483835.44	10.127	10.156	0.029
158	374699.02	6483833.75	10.137	10.186	0.049
159	374705.633	6483838.41	10.049	10.103	0.054
160	374696.712	6483848.61	9.739	9.756	0.017
161	378326.895	6499426.53	12.203	12.231	0.028
162	378333.364	6499426.58	12.255	12.203	-0.052
163	378349.853	6499433.38	12.399	12.35	-0.049
164	378349.38	6499451.02	12.974	12.926	-0.048
165	378325.285	6499437.97	12.598	12.533	-0.065
166	378328.536	6499406.24	11.731	11.677	-0.054
167	378334.286	6499422.67	12.159	12.106	-0.053
168	362750.769	6402604.25	10.242	10.27	0.028
169	362750.273	6402604.25	10.272	10.299	0.027
170	362750.205	6402607.26	10.292	10.324	0.032
171	362750.697	6402607.27	10.263	10.268	0.005
172	363229.192	6400546.18	7.733	7.728	-0.005
173	363229.068	6400546.18	7.732	7.734	0.002
174	363229.229	6400548.18	7.751	7.742	-0.009
175	363229.097	6400548.2	7.756	7.743	-0.013
176	363229.522	6400548.2	7.749	7.752	0.003
177	363228.808	6400548.21	7.758	7.743	-0.015

178	363229.222	6400550.21	7.755	7.752	-0.003
179	383253.651	6504851.03	3.77	3.822	0.052
180	383253.992	6504850.71	3.75	3.798	0.048
181	383257.452	6504855.09	3.839	3.897	0.058
182	383257.805	6504854.77	3.828	3.89	0.062
195	341522.179	6293990.72	5.625	5.556	-0.069
196	341522.536	6293990.4	5.628	5.582	-0.046
197	341522.866	6293990.72	5.645	5.564	-0.081
198	341522.524	6293991.08	5.641	5.566	-0.075
199	341524.284	6293992.85	5.575	5.492	-0.083
200	341524.637	6293993.19	5.564	5.496	-0.068
201	341524.986	6293992.85	5.568	5.496	-0.072
202	341524.639	6293992.52	5.568	5.506	-0.062
203	334435.546	6280185.99	6.558	6.496	-0.062
204	334434.421	6280187.6	6.567	6.526	-0.041
205	334433.955	6280187.08	6.583	6.533	-0.05
206	334432.622	6280188.7	6.605	6.555	-0.05
207	334432.699	6280188.81	6.601	6.542	-0.059
208	332963.838	6277582.58	8.517	8.482	-0.035
209	332962.819	6277580.73	8.474	8.406	-0.068
210	332962.259	6277581.2	8.483	8.433	-0.05
211	330933.594	6275587.08	11.615	11.616	0.001
212	330933.103	6275586.86	11.647	11.658	0.011
213	330926.726	6275582.72	12.077	12.07	-0.007
214	330926.249	6275582.56	12.111	12.101	-0.01
215	330947.082	6275611.6	10.72	10.726	0.006
216	330949.651	6275614.7	10.671	10.673	0.002
217	320477.285	6266152.43	4.113	4.108	-0.005
218	320478.863	6266151.25	4.124	4.103	-0.021
219	320478.356	6266150.77	4.123	4.129	0.006
220	320478.592	6266150.96	4.121	4.126	0.005
221	320478.696	6266151.08	4.118	4.135	0.017
222	320480.047	6266149.64	4.135	4.132	-0.003
223	320479.949	6266149.55	4.134	4.152	0.018
224	320453.422	6265795.53	5.5	5.601	0.101
225	320453.914	6265795.56	5.515	5.594	0.079
226	320453.93	6265795.08	5.523	5.619	0.096
227	320453.447	6265795.03	5.5	5.601	0.101
228	320455.419	6265795.66	5.531	5.637	0.106
229	320455.904	6265795.66	5.528	5.64	0.112
230	320455.931	6265795.16	5.539	5.639	0.1
231	320455.434	6265795.15	5.55	5.639	0.089
232	320457.422	6265795.73	5.495	5.623	0.128
233	320457.909	6265795.73	5.484	5.61	0.126
234	320457.933	6265795.25	5.505	5.629	0.124

235	320457.422	6265795.23	5.515	5.648	0.133
236	320459.395	6265795.79	5.508	5.618	0.11
237	320459.889	6265795.83	5.504	5.623	0.119
238	320459.89	6265795.33	5.526	5.636	0.11
239	320459.416	6265795.32	5.527	5.622	0.095
240	320461.41	6265795.88	5.513	5.623	0.11
241	320461.91	6265795.91	5.52	5.619	0.099
242	320461.929	6265795.41	5.553	5.646	0.093
243	320461.428	6265795.4	5.544	5.631	0.087
244	314054.012	6264587.65	6.328	6.194	-0.134
245	314053.927	6264587.13	6.31	6.223	-0.087
246	314050.913	6264587.43	6.27	6.199	-0.071
247	314050.993	6264587.95	6.293	6.214	-0.079
248	362750.769	6402604.25	10.242	10.27	0.028
249	362750.273	6402604.25	10.272	10.299	0.027
250	362750.205	6402607.26	10.292	10.324	0.032
251	362750.697	6402607.27	10.263	10.268	0.005
252	363229.192	6400546.18	7.733	7.728	-0.005
253	363229.068	6400546.18	7.732	7.734	0.002
254	363229.229	6400548.18	7.751	7.742	-0.009
255	363229.097	6400548.2	7.756	7.743	-0.013
256	363229.522	6400548.2	7.749	7.752	0.003
257	363228.808	6400548.21	7.758	7.743	-0.015
258	363229.222	6400550.21	7.755	7.752	-0.003
259	320519.971	6265789.82	4.416	4.532	0.116
260	320517.181	6265797.2	4.627	4.752	0.125
261	320522.389	6265796.22	4.567	4.683	0.116
262	320525.812	6265795.38	4.536	4.662	0.126
263	320525.301	6265793.78	4.525	4.638	0.113
264	334501.346	6280279.04	6.196	6.146	-0.05
265	334503.226	6280277.26	6.185	6.136	-0.049
266	334499.729	6280273.68	6.276	6.241	-0.035
267	334497.87	6280275.49	6.239	6.197	-0.042
268	334500.537	6280276.38	6.227	6.18	-0.047
269	339146.973	6287963.92	6.824	6.825	0.001
270	339146.54	6287964.19	6.841	6.858	0.017
271	339146.268	6287963.78	6.838	6.854	0.016
272	339146.679	6287963.49	6.82	6.831	0.011
273	339141.856	6287968.4	6.88	6.888	0.008
274	339134.96	6287966.29	6.931	6.938	0.007
275	339132.507	6287969.2	6.926	6.912	-0.014
276	339129.957	6287966.7	6.985	6.991	0.006
277	342733.217	6299987.84	6.95	6.931	-0.019
278	342733.889	6299988.05	6.949	6.918	-0.031
279	342734.558	6299988.22	6.934	6.903	-0.031

280	342738.338	6300005.46	6.945	7	0.055
281	342729.878	6300011.51	6.993	7.017	0.024
282	342730.386	6300011.48	6.983	6.997	0.014
283	342730.234	6300008.49	6.954	6.982	0.028
284	342729.734	6300008.52	6.966	6.957	-0.009
285	345918.491	6311760.67	11.523	11.558	0.035
286	345918.623	6311761.16	11.52	11.533	0.013
287	345920.541	6311760.63	11.504	11.522	0.018
288	345920.402	6311760.14	11.504	11.519	0.015
289	345915.08	6311759.48	11.437	11.463	0.026
290	345916.531	6311764.89	11.354	11.412	0.058
291	345924.234	6311762.73	11.372	11.424	0.052
292	345922.758	6311757.35	11.333	11.39	0.057
293	345908.89	6311764.17	11.365	11.415	0.05
294	350142.507	6326710.56	13.439	13.567	0.128
295	350138.534	6326713.1	13.484	13.521	0.037
296	350138.134	6326712.81	13.492	13.524	0.032
297	350136.711	6326715.45	13.459	13.482	0.023
298	350137.133	6326715.7	13.452	13.471	0.019
299	350137.645	6326714.25	13.472	13.51	0.038
300	350140.624	6326713.56	13.472	13.518	0.046
301	350138.415	6326710.48	13.536	13.556	0.02
302	350122.187	6326700.02	13.043	13.082	0.039
303	353966.069	6342162.35	8.675	8.645	-0.03
304	353968.044	6342161.36	8.619	8.565	-0.054
305	353966.8	6342159.91	8.643	8.6	-0.043
306	353964.025	6342160.74	8.695	8.671	-0.024
307	353968.282	6342166.61	8.71	8.671	-0.039
308	353968.385	6342166.22	8.691	8.673	-0.018
309	353971.592	6342168.05	8.655	8.601	-0.054
310	353971.18	6342168.18	8.667	8.628	-0.039
311	353973.646	6342165.82	8.635	8.602	-0.033
312	356863.979	6356006.43	12.71	12.817	0.107
313	356872.425	6356015.1	12.769	12.756	-0.013
314	356873.416	6356019.4	12.771	12.754	-0.017
315	356887.889	6356023.43	12.924	12.932	0.008
316	361546.251	6380542.02	8.773	8.614	-0.159
317	361547.949	6380541.74	8.789	8.677	-0.112
318	361544.17	6380538.79	8.709	8.588	-0.121
319	361544.596	6380542.2	8.698	8.59	-0.108
320	361546.038	6380540.21	8.747	8.619	-0.128
321	361543.54	6380551.84	8.699	8.568	-0.131
322	361547.567	6380538.32	8.702	8.657	-0.045
323	365610.626	6419970.39	8.459	8.541	0.082
324	365619.459	6419976.24	8.43	8.416	-0.014

325	365638.412	6419982	7.924	8.005	0.081
326	370518.876	6451232.14	9.933	9.974	0.041
327	370501.242	6451236.08	9.601	9.631	0.03
328	370499.789	6451243.01	9.587	9.611	0.024
329	370506.439	6451246.56	9.738	9.752	0.014
330	370514.984	6451245.21	9.776	9.802	0.026
331	372856.563	6466827.48	15.023	15.187	0.164
332	372889.495	6466811.01	16.148	16.162	0.014
333	372875.552	6466812.17	15.677	15.693	0.016
334	372859.347	6466824.32	15.2	15.231	0.031
335	372857.141	6466816.85	15.125	15.141	0.016
336	374694.986	6483835.96	9.935	10.118	0.183
337	374694.616	6483835.44	10.127	10.156	0.029
338	374699.02	6483833.75	10.137	10.186	0.049
339	374696.712	6483848.61	9.739	9.756	0.017
340	378326.895	6499426.53	12.203	12.231	0.028
341	378333.364	6499426.58	12.255	12.203	-0.052
342	378349.853	6499433.38	12.399	12.35	-0.049
343	378349.38	6499451.02	12.974	12.926	-0.048
344	378325.285	6499437.97	12.598	12.533	-0.065
345	378328.536	6499406.24	11.731	11.677	-0.054
346	378334.286	6499422.67	12.159	12.106	-0.053
347	328732.678	6271343.52	37.357	37.323	-0.034
348	328742.326	6271342.8	38.302	38.315	0.013
349	328751.609	6271343.48	39.235	39.198	-0.037
350	328764.967	6271345.19	40.428	40.406	-0.022
351	328777.256	6271353.11	41.543	41.526	-0.017
352	328789.888	6271364.38	42.779	42.781	0.002
353	328806.865	6271357.57	44.872	44.866	-0.006
354	328812.044	6271335.02	46.686	46.682	-0.004
355	328810.416	6271330.13	47.044	47.045	0.001
356	328804.607	6271332.34	46.821	46.832	0.011
357	328806.354	6271337.22	46.531	46.546	0.015
358	328793.469	6271311.09	48.94	48.932	-0.008
359	369119.085	6442688.64	11.179	11.248	0.069
360	369118.935	6442689.9	11.008	11.094	0.086
361	328812.044	6271335.02	46.686	46.682	-0.004
362	328810.416	6271330.13	47.044	47.045	0.001
363	328804.607	6271332.34	46.821	46.832	0.011
364	328806.354	6271337.22	46.531	46.546	0.015