



RÉALISATION D'ORTHOPHOTOPLANS RVB / IRC A PARTIR DE PVA IGN 2019/2020 SUR 5 DEPARTEMENTS

Contrôle de l'aérotriangulation et de la qualité planimétrique de l'orthophotoplan

Département du Cantal (15)

SOMMAIRE

1	PRINCIPE	2
2	DONNEES FOURNIES.....	2
3	CONTROLE DE L'AEROTRIANGULATION	2
3.1	RELEVÉ DES POINTS DE CONTRÔLE	2
3.2	ANALYSE DES RESULTATS FOURNIS PAR L'IGN.....	4
3.3	COMPARAISON DES VALEURS DE LA TRAJECTOGRAPHIE AVEC LES CALAGES DEFINITIFS DES PHOTOS (AEROTRIANGULATION)	4
3.4	CONTROLE DES LIAISONS	5
3.5	CALCUL.....	5
3.6	RESULTATS DU CONTRÔLE.....	6
3.7	CONTROLE GEOMETRIQUE DE L'ORTHOPHOTOPLAN	7
4	CONCLUSION	7



1 Principe

Le contrôle d'aérotriangulation est réalisé de la manière suivante :

- Contrôle du dossier de rattachement
- Contrôle de la densité et la répartition des points de calage, Estimation a priori de la précision et de la fiabilité de la configuration prévue des points de calage
- Analyse des résultats de l'aérotriangulation avec analyse des résidus des points de calage, des points de contrôle et des points de liaison
- Echantillonnage en mesurant des points sur le terrain et vérification de la conformité de la classe de précision annoncée du produit (arrêté de 2003).

2 Données fournies

Les données transmises par l'IGN sont :

- Certificat de calibration des caméras utilisées Calibration_Camera_VexcelEagle_f120.pdf
- Orientation des images après calcul de l'aérotriangulation en format « NOM X Y Z O P K CAMERA » 20FD1525_adjust_alt.OPK
- Images au format JP2
- Les résultats des contrôles internes faits par l'IGN 20FD1525_AERO_bilan_CtrlRestit_V2.xls
- Les éléments de calculs et de mesures des points de liaison et des points terrain ainsi que la trajectographie.

Grâce à l'ensemble de ces éléments, nous avons pu recréer le bloc sous le logiciel PMS3D et ainsi faire le contrôle complet de l'aérotriangulation.

3 Contrôle de l'aérotriangulation

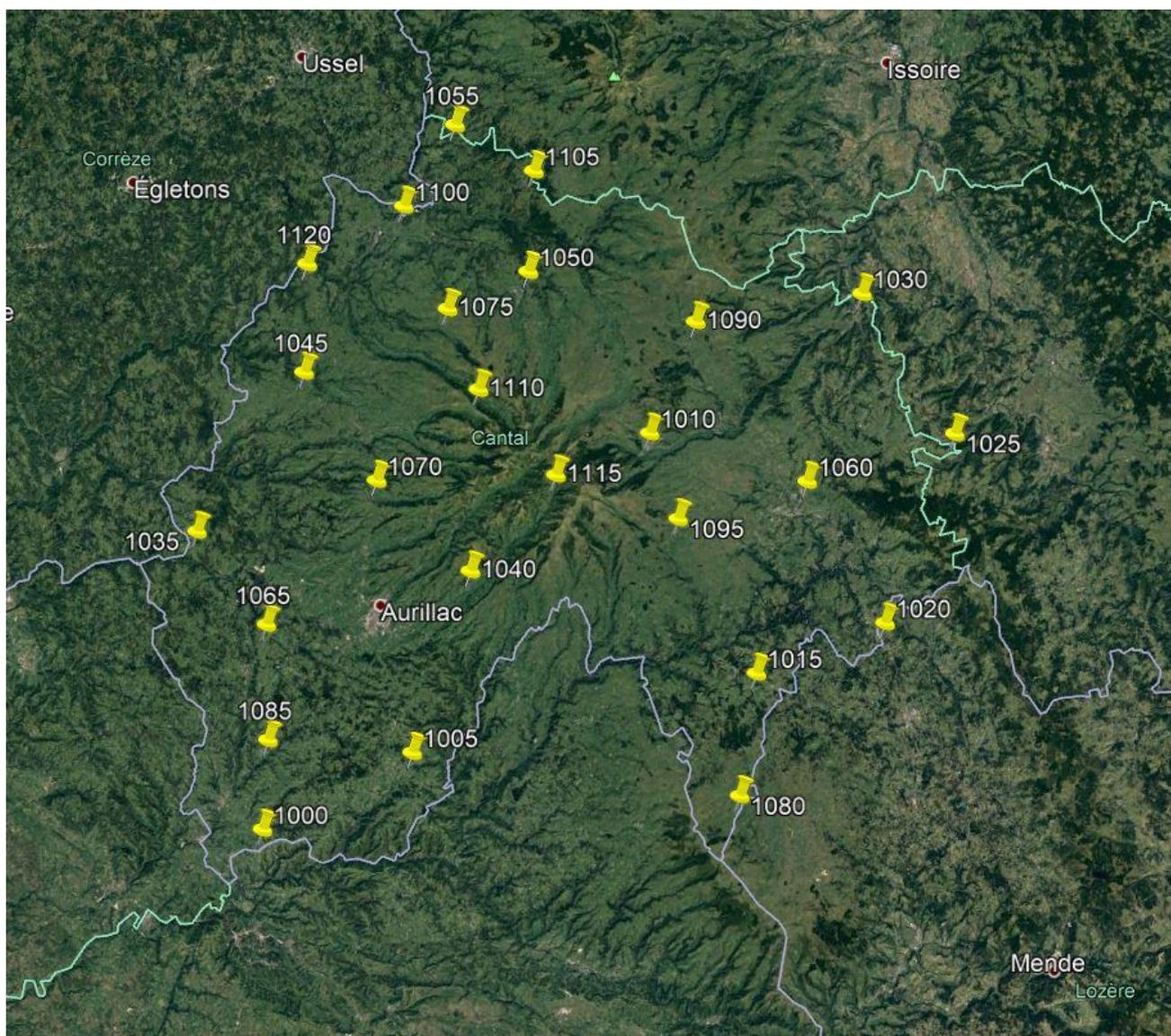
3.1 Relevé des points de contrôle

Nous avons réalisé le relevé des points de contrôle identifiables sans ambiguïté sur les photographies aériennes par méthode GNSS temps réel avec le réseau TERIA.

Les rattachements au système général seront obtenus par l'intégration minimale de 3 points géodésiques et 2 repères de nivellement indépendants dans chaque zone des travaux.

Chaque point a été identifié par une fiche signalétique avec croquis de repérage.





La répartition des points de contrôle a été choisie de manière à d'une part couvrir tout le département et d'autre part de se situer éloigner des points de stéréopréparation utilisés pour le calcul de l'aérotriangulation.

Ces points ont été choisis de manière à ne pas être situés proches des points utilisés par l'IGN pour le calcul de l'aérotriangulation.

Nous avons donc relevé 24 secteurs comportant à chaque fois entre 2 à 3 points de contrôle.

Les fiches des points de contrôle sont données en annexe.



3.2 Analyse des résultats fournis par l'IGN

Le fichier Excel 20FD15_AERO_bilan_CtrlRestit.xls dans son onglet AERO_calculs donne les résultats des calculs que nous pouvons commenter sans toutefois pouvoir les valider :

points d'aéro (apres application du biais XYZ)			
	X	Y	Z
Nombre de points	23	23	23
moyenne [m]	0.000	0.000	0.000
écart-type [m]	0.108	0.082	0.203
emq [m]	0.108	0.082	0.203
min[m]	-0.335	-0.157	-0.608
max [m]	0.159	0.194	0.321

Points de contrôle multi-mono			points de contrôle stéréo		
X	Y	Z	X	Y	Z
202	202	202	256	256	256
0.018	0.018	0.017	0.024	0.017	-0.008
0.124	0.119	0.291	0.135	0.114	0.251
0.125	0.120	0.292	0.137	0.116	0.251
-0.378	-0.421	-1.201	-0.430	-0.380	-0.776
0.549	0.525	2.234	0.502	0.420	0.774

Sachant que la taille de pixel est de 25 cm, ce tableau fait état de résultats de bonne qualité que nous comparerons en suivant avec les résultats obtenus sous PMS3D.

3.3 Comparaison des valeurs de la trajectographie avec les calages définitifs des PHOTOS (Aérotriangulation)

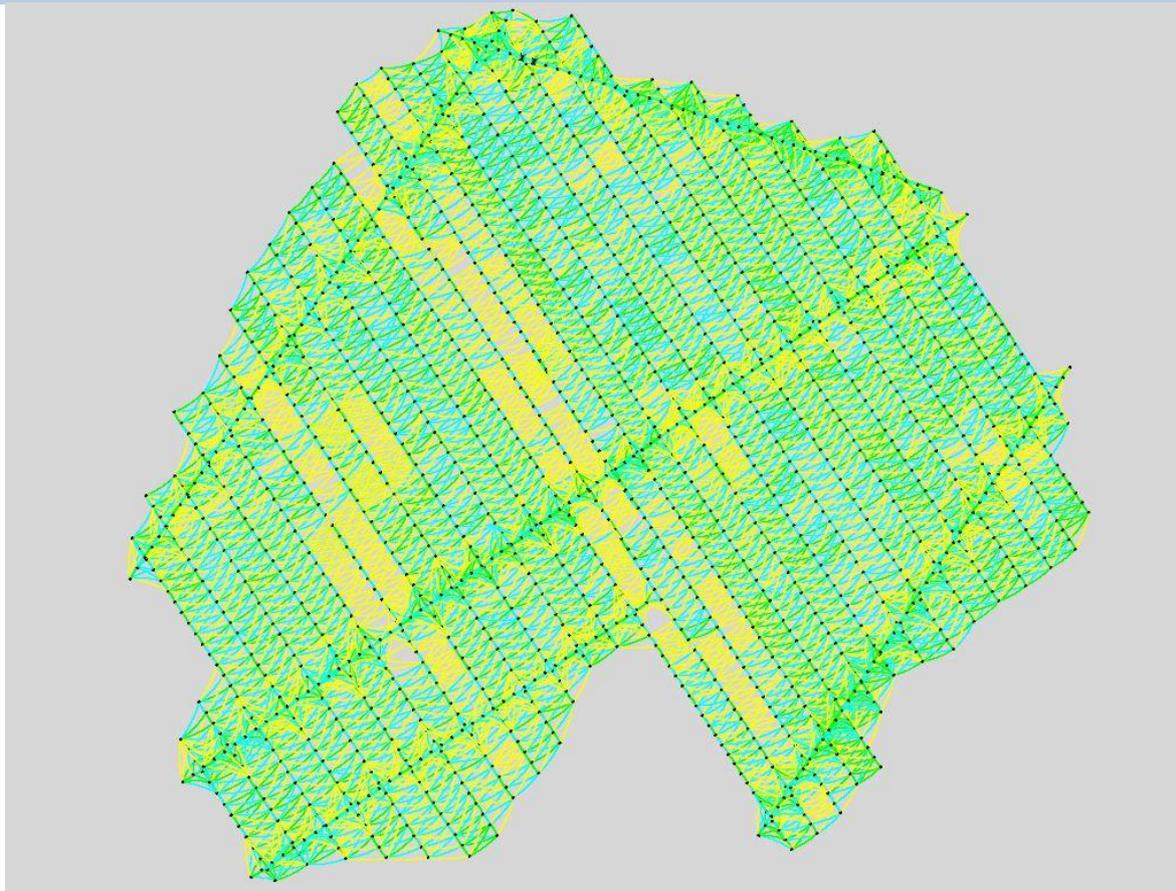
Les écarts entre la trajectographie et les calages de l'aérotriangulation sont cohérents et sans valeurs aberrantes.

En X, nous avons un maximum de 27cm et en Y de 32cm.
Les valeurs sont un peu plus élevées en Z jusqu'à 199cm.

Les écarts sur les angles ne dépassent pas 0.007° en Omega, 0.01° en Phi et 0,017° en Kappa.



3.4 Contrôle des liaisons



L'analyse des points de liaison montre une bonne tenue du bloc.

Les zones les moins bien tenues sont celles concernant les reprises qui ont été faites deux semaines plus tard et qui peut expliquer le fait que la corrélation ne passe pas aussi bien.

Nous avons monté différents couples sur ces 2 axes pour s'assurer de la cohérence du calage entre eux en pointant des éléments au sol identifiable sans ambiguïtés sur les 2 axes.

Nous n'avons noté aucun décalage significatif et avons pu constater une très bonne transition interaxe. Cela ne semble donc pas avoir une incidence sur le calcul de l'aérottriangulation.

3.5 Calcul

Nous avons relancé le calcul sous PMS3D pour le contrôle et nous obtenons des résultats similaires avec un maximum de 23cm en X, 32cm en Y et 38cm en Z.

Il faut noter que le calcul a été relancé ici sans aucune intervention de notre part en utilisant les données directement importées.

Moyenne :	0.07	0.09	0.10
MIN	-0.22	-0.32	-0.38
MAX	0.23	0.22	0.38

3.6 Résultats du contrôle

Sous-thème	Critères de conformités et Résultats du contrôle			Statut
Système géodésique et projections associées	Projection des livrables "Images suite aérotriangulation"	Projection commandée	RGF93 - Lambert 93	CONFORME
		Projection livrée	RGF93 - Lambert 93	
	Projection des livrables "Orthophotos"	Projection commandée	RGF93 - Lambert 93	CONFORME
		Projection livrée	RGF93 - Lambert 93	
Classe de précision planimétrique - Acquisition Photogrammétrie aérienne	Plus de 68% des points doivent avoir un écart planimétrique inférieur ou égal à l'EMQ (100 cm) [% ≥ 68%]	% de points ayant un écart ≤ EMQ [Écart ≤ EMQ]	100.00%	CONFORME
	Moins de 23% des points ont un écart planimétrique situé entre l'EMQ (100 cm) et S1 (243.2 cm) [% ≤ 23%]	% de points dont l'écart se situe entre l'EMQ et S1 [EMQ < Écart ≤ S1]	0.00%	CONFORME
	Moins de 3% des points ont un écart planimétrique situé entre S1 (243.2 cm) et S2 (364.8 cm) [% ≤ 3%]	% de points dont l'écart se situe entre S1 et S2 [S1 < Écart ≤ S2]	0.00%	CONFORME
	Aucun point ne doit avoir un écart planimétrique dépassant S2 (364.8 cm) [Nombre de points = 0]	Nombre de points ayant un écart supérieur à S2 [Écart > S2]	0	CONFORME
Classe de précision altimétrique - Acquisition Photogrammétrie aérienne	Plus de 68% des points doivent avoir un écart altimétrique inférieur ou égal à l'EMQ (150 cm) [% ≥ 68%]	% de points ayant un écart ≤ EMQ [Écart ≤ EMQ]	100.00%	CONFORME
	Moins de 23% des points ont un écart altimétrique situé entre l'EMQ (150 cm) et S1 (486.9 cm) [% ≤ 23%]	% de points dont l'écart se situe entre l'EMQ et S1 [EMQ < Écart ≤ S1]	0.00%	CONFORME
	Moins de 3% des points ont un écart altimétrique situé entre S1 (486.9 cm) et S2 (730.4 cm) [% ≤ 3%]	% de points dont l'écart se situe entre S1 et S2 [S1 < Écart ≤ S2]	0.00%	CONFORME
	Aucun point ne doit avoir un écart altimétrique dépassant S2 (730.4 cm) [Nombre de points = 0]	Nombre de points ayant un écart supérieur à S2 [Écart > S2]	0	CONFORME

Tableau de synthèse de la précision planimétrique de l'acquisition Photogrammétrie aérienne

Nombre de points contrôlés	Nombre de points ayant un écart ≤ EMQ	Nombre de points dont l'écart se situe entre l'EMQ et S1	Nombre de points dont l'écart se situe entre S1 et S2	Nombre de points ayant un écart > S2	Vérification nombre de points contrôlés
	Rappel: EMQ = 100 cm	Rappels: EMQ = 100 cm S1 = 243.2 cm	Rappels: S1 = 243.2 cm S2 = 364.8 cm	Rappel: S2 = 364.8 cm	Somme des points répartis dans les colonnes J à M
52	52	0	0	0	52
%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Même nombre de points

Tableau de synthèse de la précision altimétrique de l'acquisition Photogrammétrie aérienne

Nombre de points contrôlés	Nombre de points ayant un écart ≤ EMQ	Nombre de points dont l'écart se situe entre l'EMQ et S1	Nombre de points dont l'écart se situe entre S1 et S2	Nombre de points ayant un écart > S2	Vérification nombre de points contrôlés
	Rappel: EMQ = 150 cm	Rappels: EMQ = 150 cm S1 = 486.9 cm	Rappels: S1 = 486.9 cm S2 = 730.4 cm	Rappel: S2 = 730.4 cm	Somme des points répartis dans les colonnes J à M
52	52	0	0	0	52
%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	Même nombre de points

Le résultat du contrôle géométrique montre une totale conformité avec les prescriptions.



3.7 Contrôle géométrique de l'orthophotoplan

Avec les mêmes points, nous avons contrôlé de même les dalles d'orthophotoplan.

Les résultats obtenus sont (détail dans le fichier P20514-rapport-contrôle2-Dep15.xlsx):

Moyenne :	0.127	0.134
MIN	-0.298	-0.203
MAX	0.11	0.32

L'exactitude planimétrique ayant été annoncée à 50cm, ces résultats montrent donc la conformité de la précision géométrique de l'orthophotoplan.

4 Conclusion

Les contrôles montrent que les précisions géométriques que ce soit sur l'aérotriangulation ou sur les orthophotoplans correspondent bien aux attentes.

Toulouse, le 22/02/2021

Audrey ALAJOUANINE

