

# Service de l'Information Géographique de Rennes Métropole

## Acquisition d'une prise de vue photographique aérienne sur le territoire de Rennes Métropole

# RAPPORT D'ACQUISITIONS

| | *Rédaction* | *Vérification* | *Validation* |
|---|---|---|---|
| *Name* | Aurélie MEDARD | Thomas LAVEILLE | Thomas LAVEILLE |
| *Signature* | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Référence* | | *Pages* | |
| *File* | Rapport_de_vol_RM.doc | | |

| *Indice* | | *Date* |
|---|---|---|
| A | Création | 03.09.2025 |

# 1. Objet du projet

Dans le cadre du projet de la production d'un PCRS Image sur le territoire de Rennes Métropole, Geofit a réalisé une **prise de vues aériennes verticales et obliques.**

La superficie de ce bloc couvre l'emprise de Rennes Métropole (Figure 1), selon le plan de vol, pour un total d'environ **876 km².**

Les images ont été acquises avec une **résolution native de 5 cm au nadir, les 10.04, .01.07, 03.07, 04.07 et 06.08.2025**

***Délimitation de la zone couverte par la prise de vues***

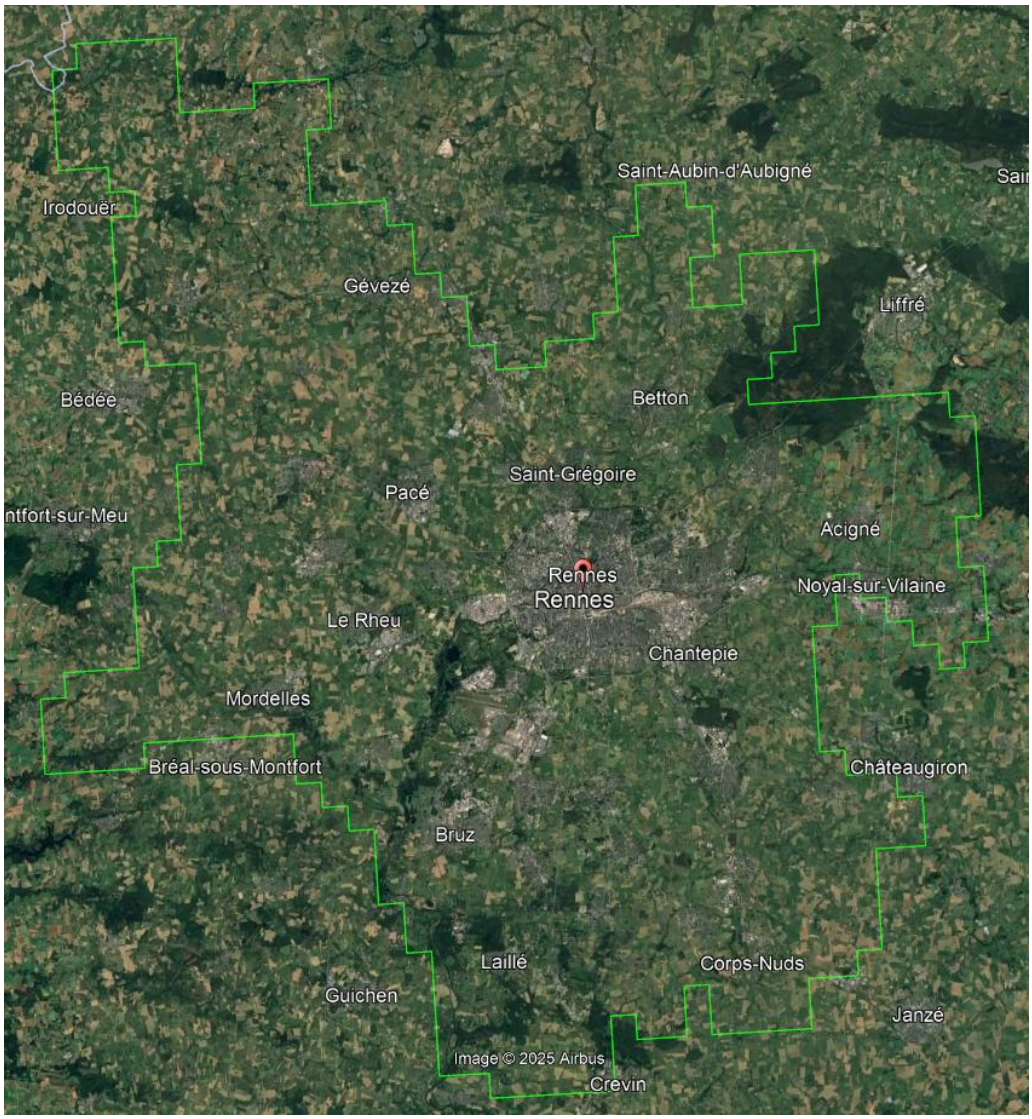



Figure 1 : PVA

# 2. Moyens matériels

## 2.1. Avion

Pour la réalisation de cette prise de vue, GeoFit a mobilisé l'avion PA31, basé à Le Versoud.

## 2.2. Cameras

Les images ont été acquises avec deux caméras : UltraCam Osprey 4.1, fabriquées par Vexcel. Cette caméra produit des images au nadir de **12840 pixels par 8670 pixels** soit environ 11 Mpixels **et des images obliques de 14144 par 10560 pixels,** soit environ 150 Mpixels par image. Le montage informatique et électronique à bord de l'avion permet un taux d'acquisition **d'1 image toutes les 0.7 secondes**.




Figure 2 : Camera UltraCam Osprey 4.1

La caméra dispose d'un **système de compensation de filé** (Forward Motion Compensation ou FMC) qui permet de supprimer le mouvement apparent du sol lors de l'intégration de la photo dans le capteur CCD.

**Elle a été montée sur une plateforme gyrostabilisée** qui permet de supprimer les vibrations et de compenser les petites variations d'altitude de l'avion ; le tout pour permettre à la caméra de rester verticale lors de la prise de vue. Le positionnement de l'avion durant le vol est assuré par le système de navigation **Applanix POSTrack GPS**. Cela permet de contrôler et suivre le plan de vol programmé et donc d'assurer la bonne couverture du projet.

# 3. Méthodologie d'acquisition et du traitement du couple GPS/IMU de la prise de vue aérienne

## 3.1. Condition de l'acquisition

Les prises de vues ont été réalisées en 7 sessions qui ont été réparties **sur 5 journées en raison des impératifs liés à la météo, et selon les autorisations obtenues** du contrôle aérien : du 10 Avril au 06 Aout 2025.

Les images ont été acquises avec des conditions atmosphérique permettant une bonne réalisation de la prise de vue : sans nuages, sans ombres de nuages, sans fumées et sans brume.

**Les ZICAD ont été autorisées et acquises.**

## 3.2. Paramètres techniques de la caméra, du GPS et de la plateforme de gyrostabilisation

**Focale de la caméra utilisée :** f = 79.6 mm en nadir et f = 123 mm en oblique.
**Date de la calibration en usine de la caméra :** Décembre 2023

Les calibrations en vol sont réalisées régulièrement.
(Voir fiche technique et fiche de calibration de la caméra en annexe.)

Le GPS situé sur l'avion ainsi que la centrale inertielle ont été utilisés tout au long de l'acquisition. Seuls les satellites ayant un angle d'élévation supérieur à 15 degrés ont été utilisés et le PDOP a été maintenu en dessous de 2 au cours de la prise de vue afin de garantir la meilleure précision possible.

La plateforme gyrostabilisée, une GSM4000 a été utilisé lors de réalisation du vol.
Ce système a permis de supprimer la grande majorité des vibrations lors du vol.

## 3.3. Paramètres des acquisitions réalisées

- **Recouvrement longitudinal/latéral des bandes :**
  - **67/65% sur les blocs Nord et Sud**
  - **82/65% sur l'est et Ouest de Rennes**
  - **82/82% sur Rennes**
- **Résolution des images : GSD=0.05m selon le plan de vol.**

**Toute la zone à acquérir a été couverte,** la prise de vue a été contrôlée, validée et sera géoréférencée à base des points de calage définis par méthode terrestre.

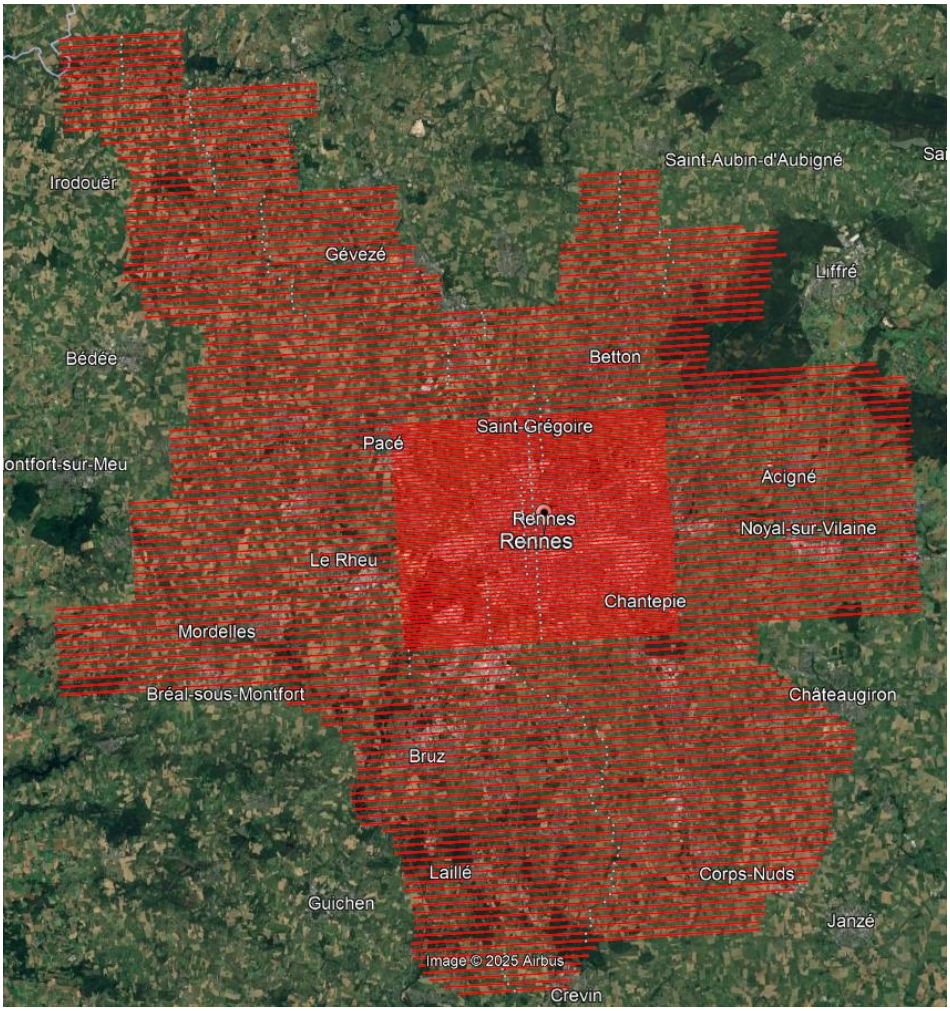



**Figure 3 : Plan de vol réalisé**

### 3.4. Réseau GPS au sol

Lorsque cela a été possible, le réseau GNSS permanent (RGP) a été utilisé lors du calcul de trajectographie avec un minimum de 4 stations au sol. La distance maximale entre l'avion et les stations a été de 35 km. D'après notre expérience, une distance maximale inférieure à 100 km permet une très bonne précision lors du calcul de trajectographie.

### 3.5. Résolution spatiale de l'acquisition

Les images ont été acquises avec un pixel de 5 cm de résolution, avec +/- 10% de tolérance, due au relief.

### 3.6. Résolution spectrale

Toutes les images ont été acquises sur 4 bandes (proche infrarouge, rouge, vert et bleu) avec un codage sur 16bits.

### 3.7. Résolution radiométrique

Toutes les images sont bien définies et ont une bonne qualité radiométrique.

Cette opération de traitement, notamment l'harmonisation des différentes orientations obliques et le traitement des zones d'ombres, sera réalisé pour la livraison finale de la base de données stéréoscopiques.

### 3.8. Précision de la trajectographie

La précision du calcul de trajectographie est entre 30-50 cm aussi bien en planimétrie qu'en altimétrie.

### 3.9. Post traitement du couple GPS/IMU

Les données issues du GPS et de la centrale inertielle (IMU) sont post-traitées avec les données issues des stations du RGP. Le post-traitement a été effectué avec le logiciel POSPAC MMS. Pour vérifier la bonne précision et le bon déroulement du calcul, une série de graphiques a été produits, qui peuvent être mis à disposition en cas de besoin.

### 3.10. Création des images RGB et post-traitements

Une fois l'acquisition effectuée, les images brutes ont été déchargées de la caméra et une sauvegarde a été faite. Les images brutes ont été traitées à l'aide du logiciel Ultramap, le logiciel dédié à la caméra, **pour créer des images de niveau 2 ou L2.**

Durant cette étape, la calibration de la caméra a été appliquée ainsi que la réunion en une image des 9 sous images issues des 9 capteurs composant la caméra.

Une égalisation radiométrique primaire des images a été faite à cette étape, qui nous permet ensuite, **après l'aérotriangulation, de créer des images définitives, nommées « L3 », sans distorsions, et avec la radiométrie harmonisée.**

Durant cette étape, l'image panchromatique a été fusionnée avec l'image RGBI sous résolue d'un facteur 3 afin de créer les images finales, qui est ensuite observable en stéréoscopie, avec la précision nécessaire de 1 pixel en stéréo.

# 4. Contrôle de qualité de la prise de vue réalisée

**L'acquisition a été réalisée entre le 10 Avril et le 06 Aout 2025, comprenant 7 sessions de vol, et après tri : 19899 images nadirales, soit 99495 images au total.**



Figure 4 : Plan de vol par dates

**-Prise de vue du 10 avril 2025 :**
1 session de vol, 35 axes
Nombre d'images Nadir : 1561
Heure de début et fin : 11h18 à 14h32

**-Prise de vue du 03 juillet 2025 :**
1 session de vol, 26 axes
Nombre d'images Nadir : 2286
Heure de début et fin : 8h50 à 10h36

**-Prise de vue du 01 juillet 2025 :**
2 sessions de vol, 49 axes
Nombre d'images Nadir : 4361
Heure de début et fin : 9h21 à 15h45

**-Prise de vue du 04 juillet 2025 :**
2 sessions de vol, 55 axes
Nombre d'images Nadir : 8459
Heure de début et fin : 8h21 à 15h18

**-Prise de vue du 06 aout 2025 :**

1 session de vol, 35 axes
Nombre d'images Nadir : 3232
Heure de début et fin : 9h25 à 12h28

*Note : toutes les heures sont données en UTC.*

# 5. Annexes

## 5.1. Plan de vol réalisé

Situé dans le répertoire ...\01_PVA
Contient des fichiers au format .SHP des emprises au sol et des centres de projection des images.

## 5.2. Trajectographies

Situé dans le répertoire …\02_Trajectographies
Contient des fichiers textes contenant les orientations relatives des images après une première étape de calage via POSPac.

**Geofit,**
**Gennevilliers, le 22.09.2025.**
**Thomas LAVEILLE / Aurélie MEDARD**