



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES ET PARTICULIERES

Prises de vues aériennes
Campagnes 2025-2028

Référence de la consultation

Dreal_CVL_SIEL_2025-2028

Pouvoir adjudicateur

État – Préfecture de la région Centre-Val de Loire et du Loiret

Représentant le pouvoir adjudicateur

Le Directeur Régional de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement du Centre-Val de Loire

5 avenue Buffon – CS 96 407

45 064 Orléans Cedex 2

Tél. : 02-36-17-41-41

Fax : 02-36-17-41-01

Mail : dreal-centre@developpement-durable.gouv.fr

Objet de la prestation

Réalisation de prises de vues aériennes numériques des vallées du Cher, de la Loire Moyenne, de l'Allier et de la Loire Bourguignonne et Forézienne – Campagnes 2025-2028

Procédure de passation

Procédure adaptée > 90 000 euros HT

Date et heure limite de remise des plis

29/01/2025 – 17h00

Code GM - CPV : 45.05.07 - 79961200-0 service de photographie aérienne.

Affaire suivie par

Ewen LEBLANC – SEBRINaL/DPL/UTIL
Tél : 02 36 17 41 96
Courriel : ewen.leblanc@developpement-durable.gouv.fr

Table des matières

1	Contexte	4
2	Objet de la mission.....	4
3	Réalisation des prises de vues.....	5
3.1	Autorisation de survol	5
3.2	Conditions de prises de vues.....	5
3.2.1	Conditions générales de débits.....	5
3.2.2	Informations complémentaires.....	8
3.3	Territoire à couvrir.....	8
3.4	Matériel de prise de vues.....	9
3.5	Validation de la mission	9
3.6	Restitution des données.....	10
4	Réalisation de l'orthophotographie numérique.....	10
4.1	Opérations préalables.....	11
4.1.1	Réalisation de l'orthophotographie.....	12
4.2	Restitution des données.....	15
4.3	Planning de livraison des données.....	16

1 Contexte

Dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature, un programme de restauration et d'entretien du lit de la Loire et de ses principaux affluents a été mis en œuvre à partir de 1994.

Pour définir ces travaux et en suivre les effets, il a été développé un Système d'Information sur les Évolutions du Lit de la Loire (SIEL). Ce système s'appuie notamment sur la réalisation de prises de vues aériennes à l'étiage. Ces prises de vues servent ensuite à réaliser des cartes de végétation et de morphologie dont l'analyse diachronique permet de qualifier l'évolution du lit.

L'objet de la présente consultation est donc la réalisation des prises de vues aériennes en période d'étiage pour les campagnes du SIEL prévues sur les années 2025-2028 et leurs fournitures sous la forme d'orthophotographies numériques 4 bandes (couleur RVB et infrarouge).

2 Objet de la mission

La prestation comporte la réalisation de prises de vues aériennes verticales, en couleur RVB et infrarouge, sur les secteurs ci-dessous divisés en quatre lots :

- 2025 -> Lot 1 : **La vallée du Cher**, de Montluçon (dans l'Allier) jusqu'à la confluence avec la Loire
- 2025 -> Lot 2 : **La vallée de la Loire Moyenne**, du Bec d'Allier à la confluence avec la Vienne (commune de Candes-Saint Martin en Indre et Loire)
- 2026 -> Lot 3 : **La vallée de l'Allier**, de Vieille-Brioude (Haute-Loire) jusqu'au Bec d'Allier
- 2027 -> Lot 4 : **Les vallées de la Loire Bourguignonne et Forézienne.**

Ce dernier lot est découpé en deux secteurs indépendants, la Loire Bourguignonne d'un côté et la Loire Forézienne de l'autre. Le secteur de la Loire Bourguignonne s'étend de la commune de Villerest (Loire) jusqu'au Bec d'Allier. La Loire Forézienne s'étend de la Commune de Saint-Just-Saint-Rambert jusqu'à Balbigny (Loire).

La prestation comporte également la fourniture de ces photographies aériennes sous la forme d'orthophotographies numériques. Ces orthophotographies seront fournies dans le système de projection **RGF Lambert 93 (ESPG : 2154)**

3 Réalisation des prises de vues

3.1 Autorisation de survol

Le prestataire aura l'entière responsabilité d'obtention des autorisations de survol des secteurs concernés.

3.2 Conditions de prises de vues

Les photographies seront prises les jours où le ciel sera totalement dégagé et le soleil au plus proche du zénith¹ afin de limiter au maximum les ombres portées au sol.

3.2.1 Conditions générales de débits

La prise de vue devra avoir lieu obligatoirement dans des **conditions de faibles débits**.

En année moyenne, ces conditions d'étiage sont constatées entre juillet et septembre. Les dates de prises de vue seront fixées en fonction de débits de référence à ne pas dépasser :

- **Lot 1 : La vallée du Cher**
 - Débit du Cher à Saint-Amand Montrond inférieur à 3m³/s
 - Débit du Cher à Châtillon sur Cher inférieur à 25m³/s

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de revoir à la hausse ou à la baisse ces valeurs en fonction des conditions hydrologiques du moment.

Compte tenu de ces éléments, le prestataire se devra donc d'être vigilant sur la période allant de juillet à fin septembre.

La décision de réalisation de chacune des missions sera prise par le prestataire au vu du constat des débits et des prévisions météorologiques sur les conditions de prises de vue, en accord avec le maître d'ouvrage.

En particulier, le prestataire vérifiera auprès du maître d'ouvrage que ces débits constatés sont toujours d'actualité et le resteront le temps de la mission.

Le prestataire pourra consulter les côtes et débits du Cher sur les stations de St-Amand Montrond et de Châtillon sur Cher aux adresses suivantes :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K540092001>

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K650091001>

¹ Exemple de site pour la position zénithale :

http://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php?lang=fr

- **Lot 2 : La vallée de la Loire Moyenne**

- Débit de la Loire à Gien inférieur à 80m³/s
- Débit de la Loire à Saumur inférieur à 160m³/s

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de revoir à la hausse ou à la baisse ces valeurs en fonction des conditions hydrologiques du moment.

Compte tenu de ces éléments, le prestataire se devra donc d'être vigilant sur la période allant de juillet à fin septembre.

La décision de réalisation de chacune des missions sera prise par le prestataire au vu du constat des débits et des prévisions météorologiques sur les conditions de prises de vue, en accord avec le maître d'ouvrage.

En particulier, le prestataire vérifiera auprès du maître d'ouvrage que ces débits constatés sont toujours d'actualité et le resteront le temps de la mission.

Le prestataire pourra consulter les côtes et débits de la Loire sur les stations de Gien et de Saumur aux adresses suivantes :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K418001010>

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/L800001020>

- **Lot 3 : La vallée de l'Allier**

- Débit de l'Allier à Moulins inférieur à 35m³/s

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de revoir à la hausse ou à la baisse ces valeurs en fonction des conditions hydrologiques du moment.

Compte tenu de ces éléments, le prestataire se devra donc d'être vigilant sur la période allant de juillet à fin septembre.

La décision de réalisation de chacune des missions sera prise par le prestataire au vu du constat des débits et des prévisions météorologiques sur les conditions de prises de vue, en accord avec le maître d'ouvrage.

En particulier, le prestataire vérifiera auprès du maître d'ouvrage que ces débits constatés sont toujours d'actualité et le resteront le temps de la mission.

Le prestataire pourra consulter les côtes et débits de l'Allier sur la station de Moulins à l'adresse suivante :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K345081001>

- **Lot 4 : Les vallées de la Loire Bourguignonne et Forézienne**

Deux secteurs sont concernés par le lot n°4. Ces deux derniers peuvent, bien entendu, être acquis simultanément si les conditions météorologiques et hydrauliques le permettent.

Cependant si ces conditions ne sont pas réunies pour les deux secteurs, les deux secteurs devront être acquis séparément.

- **La vallée de la Loire Bourguignonne**

- Débit de la Loire à Gilly sur Loire inférieur à 30m³/s

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de revoir à la hausse ou à la baisse ces valeurs en fonction des conditions hydrologiques du moment.

Compte tenu de ces éléments, le prestataire se devra donc d'être vigilant sur la période allant de juillet à fin septembre.

La décision de réalisation de chacune des missions sera prise par le prestataire au vu du constat des débits et des prévisions météorologiques sur les conditions de prises de vue, en accord avec le maître d'ouvrage.

En particulier, le prestataire vérifiera auprès du maître d'ouvrage que ces débits constatés sont toujours d'actualité et le resteront le temps de la mission.

Le prestataire pourra consulter les débits de la Loire sur la station de Gilly sur Loire à l'adresse suivante :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K144001010>

- **La vallée de la Loire Forézienne**

Le débit de ce secteur est influencé par la gestion du barrage de Grangent. Aussi les paramètres à prendre en compte sont les suivants :

- Débit de la Loire à Bas en Basset inférieur à 10m³/s
 - Cote du barrage de Grangent comprise entre 419,80m NGF et 420m NGF

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de revoir à la hausse ou à la baisse ces valeurs en fonction des conditions hydrologiques du moment.

Compte tenu de ces éléments, le prestataire se devra donc d'être vigilant sur la période allant de juillet à fin septembre.

La décision de réalisation de chacune des missions sera prise par le prestataire au vu du constat des débits et des prévisions météorologiques sur les conditions de prises de vue, en accord avec le maître d'ouvrage.

En particulier, le prestataire vérifiera auprès du maître d'ouvrage que ces débits constatés sont toujours d'actualité et le resteront le temps de la mission.

Le prestataire pourra également consulter le débit de la Loire sur la station de Bas en Basset à l'adresse suivante :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K055001010>

Le prestataire pourra également consulter la cote du barrage de Grangent à l'adresse suivante :

<https://www.vigicrues.gouv.fr/station/K060001001>

3.2.2 Informations complémentaires

Le prestataire informera le maître d'ouvrage sans délai de la décision de déclenchement de chacune des missions, pour que le maître d'ouvrage valide le départ de la mission par un ordre de service.

Chaque secteur ne pourra faire l'objet que d'une seule prise de vues afin d'assurer une parfaite continuité entre les clichés. Si une mission en cours d'exécution doit être interrompue du fait d'une dégradation des conditions de prises de vues, elle sera reprise en totalité dès que les conditions seront à nouveau satisfaisantes avec l'accord du maître d'ouvrage.

Toutes les prises de vues devront avoir lieu obligatoirement entre le 1^{er} juillet et le 30 septembre. Le secteur de la Loire Forézienne devra quant à lui être réalisé non pas jusqu'au 30 septembre mais jusqu'au 15 septembre.

Le lots n°1 et 2 (vallées du Cher et de la Loire moyenne) est prévu en 2025, le lot n°3 (vallée de l'Allier) est prévu en 2026 et le lot n°4 (vallées de la Loire Bourguignonne et Forézienne) est prévu en 2027 toujours sous réserve des conditions météo et de débit.

3.3 Territoire à couvrir

La prise de vue devra permettre d'obtenir une couverture du lit et des milieux annexes. Une délimitation de ce territoire est jointe en annexe 1. Cette délimitation fera l'objet, si nécessaire, d'adaptations mineures de façon à répondre parfaitement aux attentes du maître d'ouvrage.

L'objectif du maître d'ouvrage est d'obtenir le meilleur compromis entre une prise de vue à altitude élevée, qui réduit le nombre d'axes de vols et de clichés, et une prise de vue à altitude plus basse qui améliore la précision et la qualité des images mais qui multiplie le nombre d'axes de vols et de clichés et par conséquent le coût de l'opération.

Une zone de **recouvrement longitudinal et latéral** sera assurée entre chaque cliché. Il sera au minimum de 60 % **longitudinalement et de 20 % latéralement**. Si un secteur nécessite la réalisation de plusieurs axes de vols, un recouvrement maximum (>50 %) entre les clichés des différents axes sera également réalisé. A contrario, dans le cas où les clichés peuvent être réalisés en un seul axe de vol, **la prise de vue sera centrée sur l'axe du cours d'eau.**

Le candidat devra établir et remettre avec son offre, un projet de plan de vol, à une échelle adaptée (1/100 000^e minimum) pour que le maître d'ouvrage s'assure que la mission possède une couverture satisfaisante du lit et de ses abords (une version numérique de ces plans de vol devra être fournie, sous la forme d'une couche vectorielle en format shapefile). Il précisera le nombre d'axes de vol, le nombre de clichés, le recouvrement entre les clichés et les durées prévisibles des vols.

Ce projet fera l'objet, si nécessaire, d'adaptations mineures de façon à répondre parfaitement aux attentes du maître d'ouvrage.

3.4 Matériel de prise de vues

La prise de vue sera réalisée en utilisant les moyens techniques permettant de garantir une excellente qualité et une réduction des coûts de production des orthophotographies :

- Système de navigation embarqué permettant un strict respect des axes de vol et du recouvrement entre clichés ;
- GPS différentiel permettant de connaître, de façon très fine, la position exacte de la photo.
- Station inertielle permettant une très grande précision sur l'orientation des clichés dans l'espace et palliant les mouvements de l'avion dus aux turbulences.
- Caméra professionnelle numérique couleur et infra-rouge équipée d'un système de compensation de filé et permettant de réaliser des clichés avec une résolution de 0,25 m et avec 4 bandes (couleur RVB et infrarouge à l'aide d'un filtre proches-IR dont la valeur de spectre est comprise entre 750 et 1 060 nm).

Le candidat précisera dans son offre, l'altitude de prise de vue et les caractéristiques du matériel qu'il utilise. Les paramètres seront optimisés en fonction des caractéristiques de la mission.

3.5 Validation de la mission

Les images résultant de la mission seront analysées par le prestataire **dans le délai le plus rapide, dans le cadre de son contrôle qualité**. Les images devront au minimum respecter les conditions suivantes :

- Étendue de la couverture aérienne : largeur de la prise de vues et recouvrement entre clichés conforme aux spécifications du présent CCTP, respect des axes de vols

- Prise de vue verticale
- Uniformité temporelle pour la prise de vue par secteur
- Absence de nuages ou d'ombres portées au sol
- Luminosité et contraste satisfaisants, colorimétrie bien étendue (absence de dominante de couleur)
- Absence de flou, distorsion, duplication d'objet, décalage ou cisaillement.

Au vu de cette analyse, le prestataire transmettra, **au plus tard 15 jours après le vol**, les photos au maître d'ouvrage qui aura 15 jours pour lui faire part des remarques, à la suite desquelles il décidera :

- Soit la validation de la mission, le prestataire engagera alors la phase de production des orthophotographies
- Soit une réfaction des prestations suivant l'article 29-3 du CCAG/PI
- Soit un rejet total : une nouvelle mission devra être programmée dans le meilleur délai convenu avec le représentant de la personne publique.

3.6 Restitution des données

Les documents suivants seront remis au maître d'ouvrage, en un exemplaire :

- Le rapport d'exécution du plan de vol (réellement exécuté)
- La totalité des clichés ainsi que tous les paramètres (heure, positionnement et orientation)
- Les certificats de calibration de la (des) caméra(s) utilisée(s)
- Le rapport de traitement des images

Les fichiers originaux des prises de vue seront archivés chez le prestataire et tenus à la disposition du Maître d'ouvrage pendant **une durée minimale de 5 ans**.

4 Réalisation de l'orthophotographie numérique

Le prestataire réalisera la production des orthophotographies numériques contenant les 4 bandes RVB et proche-infrarouge (PIR) dans le système de projection Lambert 93 (EPSG : 2154) pour chaque format de fichiers décrits ci-dessous.

Il est rappelé que la finalité de l'orthophotographie est de réaliser des analyses sur le cours d'eau et ses proches abords. Le prestataire devra porter son attention sur ces secteurs, en choisissant les meilleures images (verticalité,

absence de reflet, ombres portées minimisées) et en évitant, dans la mesure du possible, ces zones d'intérêt pour la mise en place des lignes de mosaïquage.

4.1 Opérations préalables

Le maître d'ouvrage remettra au prestataire :

- Sur le Cher (pour sa zone inondable), un modèle numérique de terrain issu d'un levé par laser. Ce MNT sera fourni soit sous la forme d'un semi de points (x,y,z), soit sous forme de GRID ASCII au pas de 1 mètre, dans le système de projection Lambert 93, par dalles de 1 km x 1 km. La densité de points est de l'ordre de 1 point par m² (1 pt/4 m² sous couvert végétal) et la précision en altimétrie est de plus ou moins 15 cm. Le RGE Alti au pas de 5 mètres qui est en accès libre pourra également être fourni sur l'ensemble de la zone.
- Sur la Loire Moyenne (pour sa zone inondable), un modèle numérique de terrain issu d'un levé par laser. Ce MNT sera fourni soit sous la forme d'un semi de points (x, y, z), soit sous forme de GRID ASCII au pas de 1 mètre, dans le système de projection Lambert 93, par dalles de 1 km x 1 km. La densité de points est de l'ordre de 1 point pour 1 m² (1 pt/4 m² sous couvert végétal) et la précision en altimétrie est de plus ou moins 15 cm. Le RGE Alti au pas de 5 mètres qui est en accès libre pourra également être fourni sur l'ensemble de la zone.
- Sur l'Allier (pour sa zone inondable), un modèle numérique de terrain issu d'un levé par laser. Ce MNT sera fourni soit sous la forme d'un semi de points (x, y, z), soit sous forme de GRID ASCII au pas de 1 mètre, dans le système de projection Lambert 93, par dalles de 1 km x 1 km. La densité de points est de l'ordre de 1 point pour 1 m² (1 pt/4 m² sous couvert végétal) et la précision en altimétrie est de plus ou moins 15 cm. Ce MNT couvre tout l'aval de Moulins. En amont, le RGE Alti au pas de 5 mètres qui est en accès libre pourra également être fourni sur l'ensemble de la zone.
- Sur la Loire Bourguignonne (pour sa zone inondable), un modèle numérique de terrain issu d'un levé par laser. Ce MNT sera fourni soit sous la forme d'un semi de points (x, y, z), soit sous forme de GRID ASCII au pas de 1 mètre, dans le système de projection lambert 93 par dalle de 1km x 1km. La densité de points est de l'ordre de 1 point pour 1 m² (1 pt/4 m² sous couvert végétal) et la précision en altimétrie est de plus ou moins 15 cm. Ce MNT couvre tout l'aval de Villerest. En amont, le RGE

Alti au pas de 5 mètres qui est en accès libre pourra également être fourni sur l'ensemble de la zone.

- Sur la Loire Forézienne, le RGE Alti au pas de 5 mètres qui est en accès libre pourra également être fourni sur l'ensemble de la zone.

Le dallage MNT est exploitable dans l'annexe 2.

Le prestataire devra vérifier qu'il dispose de tous les fichiers nécessaires aux traitements. En cas de manque ou d'oubli, il préviendra le maître d'ouvrage.

L'IGN propose aussi un levé LiDAR HD qui couvrira à terme l'ensemble des territoires concernés. Ces données pourront aussi être utilisées le cas échéant.
<https://geoservices.ign.fr/lidarhd>

4.1.1 Réalisation de l'orthophotographie

La méthode de production de l'orthophotographie devra être précisée par le prestataire dans son offre. Elle pourra comprendre des travaux de stéréopréparation en vue de l'amélioration de la précision géométrique de l'orthophotographie. Elle devra prendre en compte obligatoirement le MNT laser fourni par le maître d'ouvrage. Si nécessaire, des travaux de restitution spécifiques seront réalisés pour le traitement des ouvrages d'art (viaducs, tabliers de pont).

Un mosaïquage des prises de vue suivant le tableau d'assemblage et des couches fournies en annexe 3 sera réalisé. Ce découpage est susceptible d'être modifié à la marge (position exacte des limites amont et aval de chaque secteur), la version définitive sera fournie au titulaire du marché à la notification.

L'assemblage des clichés sera fait en privilégiant l'intégrité des îles, des ponts, des routes dans les secteurs de recouvrement. Les valeurs colorimétriques de la zone de recouvrement seront lissées afin qu'aucune frontière entre clichés n'apparaisse sur la mosaïque finale.

Afin de compléter les zones non renseignées de l'image (no data), les pixels concernés recevront alors la valeur -9999, -9999, -9999.

La précision planimétrique de l'orthophotographie finale sera précisée par le prestataire. Elle devra respecter au minimum les caractéristiques suivantes :

- **Le décalage maximum admis en tout point de l'image sera de 1,5 mètres.**
- **Le décalage moyen (EQM) sera inférieur à 0,5 m.**

La taille de pixel est fixée à 0,25 mètre.

Afin de contrôler le travail d'orthorectification, le prestataire enverra des échantillons : deux zones sont attendues d'une surface de l'ordre de 5 km². Une des zones devra se situer dans un **environnement urbain** et l'autre dans un **environnement rural** (avec végétation alluviale et bancs de sable). Ces échantillons seront fournis dans un **délai maximum de 2,5 mois à compter de la validation du vol**. Le maître d'ouvrage aura alors 15 jours pour apporter des remarques sur ces échantillons.

À l'issue de cet échange, le prestataire aura alors **un mois** pour apporter les corrections éventuelles et procéder à la livraison finale des données.

Fichiers attendus par le maître d'ouvrage :

Les clichés bruts, ainsi qu'une couche de points en Lambert 93 (EPSG : 2154), sous format vecteur (shapefile). La table attributaire contient les champs suivants :

1. NUMERO : numéro du fichier (nom du fichier numérique)
2. NUM_BANDE : numéro des bandes
3. DATE : date de la prise de vue
4. HEURE : heure TU de prise du cliché (heures, minutes)
5. CAMERA : type de caméra utilisé
6. PRESTAT: nom du prestataire
7. ORIENTA : orientation du cliché
8. X : coordonnées géographiques des nadirs
9. Y : coordonnées géographiques des nadirs

Les clichés orthorectifiés non mosaïqués au format TIF non compressés, accompagnés du fichier de géoréférencement (fichier TFW), ainsi que le tableau assemblage des blocs de prise de vue en Lambert 93 (EPSG: 2154), sous format vecteur (shapefile), présentant les emprises au sol des clichés et leurs identifiants.

La table attributaire contient les champs suivants :

1. NUMERO : numéro du fichier (nom du fichier numérique)
2. NUM_BANDE : numéro des bandes
3. DATE : date de la prise de vue
4. HEURE : heure TU de prise du cliché (heures, minutes)
5. CAMERA : type de caméra utilisé
6. PRESTAT : nom du prestataire
7. ORIENTA : orientation

Les mosaïques réalisées seront stockées sous la forme de fichiers au format TIFF non compressé 4 × 8 bits dans l'ordre R, V, B, IRC, impérativement accompagnés du fichier de géoréférencement (fichiers TFW). Ces mosaïques seront réalisées à partir de l'annexe 3. **Il n'est pas demandé de découper les orthophotographies acquises selon les limites de l'annexe 1.**

Le prestataire fournira également ces mêmes orthophotographies aux formats compressés ECW et format JPEG2000 sans perte 4 × 8 bits dans l'ordre R, V, B, IRC impérativement accompagnés de leurs fichiers de géoréférencement (.EWW et J2W).

Le nom des fichiers mosaïqués sera composé de la façon suivante (les points 3 à 7 sont présents dans le champ ID_SECT de l'annexe 3) :

- Année de prise de vue
- Mois de prise de vue
- Abréviation pour le cours d'eau, **al** pour l'Allier
- Point kilométrique (PK) en amont de l'image

« s » pour secteur

le département en rive droite du cours d'eau

le département en rive gauche du cours d'eau

Ex : **202708al04560s5858**

Les fichiers seront regroupés dans un répertoire placé sur un disque dur externe suivant l'arborescence indiquée ci-dessous. Un tableau d'assemblage des dalles sera produit pour chaque secteur. Il indiquera le numéro des dalles. Ce tableau d'assemblage sera fourni sur support numérique.

Exemple d'arborescence :

📁 Allier

📁 TIF

fichier.tif

fichier.tfw

📁 ECW

fichier.ecw

fichier.eww

📁 JPG

fichier.jp2

fichier.j2w

☐Tableau_assemblage

fichier.shp

☐Cliches_Brut

☐Rapports

4.2 Restitution des données

Lorsque le prestataire aura réalisé les différentes phases de production, il remettra l'ensemble sur disque dur externe.

Le maître d'ouvrage disposera d'un délai d'un mois pour faire part de ses observations au prestataire.

Le prestataire fournira aussi un rapport de traitement des images. Ce rapport décrira les différents prétraitements (de bas niveau) et traitements (radiométriques, géométriques, de conversion, de changements de coordonnées, etc....) appliqués sur les images depuis leur acquisition (images brutes) jusqu'à la livraison des fichiers orthorectifiés (mosaïques).

Ce rapport est destiné à être fourni au maître d'ouvrage, en accompagnement des données.

Il sera à livrer en version numérique.

La qualité du résultat des travaux d'orthorectification et d'assemblage sera appréciée par le maître d'ouvrage selon les critères suivants :

- L'orthophotographie devra couvrir tout le territoire défini au démarrage de l'opération (annexe 1). Aucune zone ne devra être fortement altérée par la présence de nuages ou d'ombres portées au sol ;
- La rectification et l'assemblage des images ne devront apporter aucune altération visible à l'œil nu tels qu'alternance de zones sombres ou claires, flou accentué ou forte variation colorimétrique dans la zone de recouvrement entre clichés, présence d'une dominance de couleur ;
- Les objets géographiques et en particulier les objets linéaires (voies de communication, berges, ponts, etc.) devront être continus, sans cisaillement, coupure, ou duplication des bâtiments.

- Les contours de zones homogènes en particulier des îles et des bancs de sable, ne devront pas présenter de décrochements marqués ;
- L'erreur planimétrique maximum tolérée en tout point de l'image ne pourra être supérieure à 1,5 m. Le décalage moyen sera inférieur à 0,5 m.

Le prestataire s'engage à effectuer les corrections qui lui seront demandées par le maître d'ouvrage, sans dépassement du délai d'exécution, sauf si celles-ci dépassent les limites techniques des travaux décrits dans le présent cahier des charges.

4.3 Planning de livraison des données

Pour mémoire, les délais maximums des différentes étapes sont :

- Livraison des photos : 15 jours après le vol
- Validation de la mission de prise de vue : 1 mois après le vol
- Travail de production de l'orthophotographie et livraison des échantillons : 3,5 mois à compter de la validation de la mission
- Validation des échantillons par le maître d'ouvrage ou demande de corrections éventuelles : 15 jours
- Corrections éventuelles et livraison finale des données : 1 mois
- Vérification et validation finale des données par le maître d'ouvrage : 1 mois

Il s'agit ci-dessus de délais maximums. Le délai d'exécution est donc de 6 mois maximum.

Si à l'issue de la vérification finale un important travail de correction, non détecté au moment de la vérification des échantillons, était demandé, le maître d'ouvrage se laisse l'opportunité d'octroyer un délai supplémentaire avant d'appliquer les éventuelles pénalités de retard.