



MARCHES DE L'OFFICE NATIONAL DES FORÊTS

**ACQUISITION ET TRAITEMENTS DE DONNÉES PAR LIDAR AÉROPORTÉ ET
ORTHOPHOTOGRAPHIE EN FORÊT GUYANAISE**

**CAHIER DES CLAUSES PARTICULIERES
(CCP)**

MARCHE A PROCEDURE ADAPTEE
(passé en application des articles L.2123-1 et R.2123-1 à R.2123-5 du Code de la commande publique)

MARCHÉ N°2025-7100-14

Objet de la consultation

Le présent marché a pour objet l'acquisition et le traitement de données par lidar aéroporté et la production d'orthophotographies en forêt guyanaise.

Pouvoir adjudicateur

Le Pouvoir adjudicateur est l'Office national des forêts, établissement public à caractère industriel et commercial, immatriculé sous le numéro unique d'identification SIRET 662 043 116 PARIS RCS.

Direction Territoriale de Guyane – 541 Route de Montabo - CS 87002 – 97 300 Cayenne.
Tél : 05-94-25-53-70

Personne signataire

La personne signataire du marché est Monsieur François KORYSKO, Directeur Territorial Guyane de l'Office National des Forêts.

| | |
|--|-----------|
| MARCHE A PROCEDURE ADAPTEE..... | 1 |
| (PASSÉ EN APPLICATION DES ARTICLES L.2123-1 ET R.2123-1 À R.2123-5 DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE)..... | 1 |
| 1. IDENTIFICATION DU POUVOIR ADJUDICATEUR..... | 4 |
| 1.1. POUVOIR ADJUDICATEUR..... | 4 |
| 1.2. PERSONNE EN CHARGE DE L'EXÉCUTION ET DU SUIVI DE L'ACCORD-CADRE | 4 |
| 1.3. PERSONNE HABILITÉE À DONNER LES RENSEIGNEMENTS PRÉVUS AUX ARTICLES R.2191-60 ET R.2191-61 DU CODE DE LA COMMANDE PUBLIQUE (NANTISSEMENTS OU CESSIONS DE CRÉANCES)..... | 4 |
| 1.4. SERVICE AUPRÈS DUQUEL DES RENSEIGNEMENTS D'ORDRE TECHNIQUE PEUVENT ÊTRE OBTENUS | 4 |
| 1.5. COMPTABLE ASSIGNATAIRE DES PAIEMENTS | 4 |
| 2. CONTEXTE – OBJET - PROCEDURE..... | 5 |
| 2.1. OBJET DU MARCHÉ..... | 5 |
| 2.2. PROCÉDURE..... | 5 |
| 2.3. CLASSIFICATION CPV..... | 5 |
| 3. CARACTERISTIQUES DU MARCHÉ..... | 5 |
| 3.1. ALLOTISSEMENT – LIEUX D'EXÉCUTION – MONTANT DE COMMANDE | 5 |
| 3.2. FORME DU MARCHÉ..... | 5 |
| 3.3. TRANCHES OPTIONNELLES | 5 |
| 3.4. PRESTATIONS SIMILAIRES..... | 5 |
| 3.5. DURÉE ET DÉLAIS D'EXÉCUTION | 5 |
| 3.6. CLAUSE D'EXCLUSIVITÉ..... | 6 |
| 4. DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU MARCHÉ..... | 6 |
| 5. PRIX ET MODALITES DE REGLEMENT | 6 |
| 5.1. UNITÉ MONÉTAIRE..... | 6 |
| 5.2. FORME ET CONTENU DES PRIX..... | 6 |
| 5.3. MODALITÉS ESSENTIELLES DE PAIEMENT | 7 |
| 5.3.1. FACTURATION..... | 7 |
| 5.3.2. TRANSMISSION DES FACTURES | 7 |
| 5.3.3. PAIEMENT DES SOUS-TRAITANTS | 7 |
| 5.3.4. DÉLAI GLOBAL DE PAIEMENT | 8 |
| 5.3.5. NANTISSEMENT OU CESSION DE CRÉANCE..... | 9 |
| 5.4. AVANCE | 9 |
| 5.5. NANTISSEMENT OU CESSION DE CRÉANCE | 9 |
| 6. PENALITES | 9 |
| 6.1. MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE | 9 |
| 6.2. PÉNALITÉS POUR NON-CONFORMITÉ DES FORMALITÉS RELATIVES AU TRAVAIL DISSIMULÉ | 10 |
| 7. DROIT, LANGUE..... | 10 |
| 8. ASSURANCE..... | 10 |
| 9. PROTECTION DE LA MAIN D'ŒUVRE ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL..... | 10 |
| 9.1. TRAVAILLEURS ÉTRANGERS | 10 |
| 9.2. TRAVAIL CLANDESTIN | 11 |
| 9.3. TRAVAILLEURS D'APTITUDES PHYSIQUES RESTREINTES | 11 |
| 9.4. HYGIÈNE ET SÉCURITÉ DES SALARIÉS | 11 |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| 9.5. | PIÈCES ET ATTESTATIONS À FOURNIR..... | 11 |
| 10. | RESILIATION..... | 11 |
| 11. | AUTORISATION ADMINISTRATIVE..... | 11 |
| 12. | MODALITES DE RECEPTION..... | 12 |
| 12.1. | VÉRIFICATIONS ET ADMISSION | 12 |
| 12.2. | GARANTIES | 12 |
| 13. | PROPRIÉTÉS DES DONNÉES..... | 12 |
| 14. | SPECIFICATIONS TECHNIQUES..... | 12 |
| 14.1. | EMPRISES CONCERNÉES..... | 12 |
| 14.2. | CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES D'ACQUISITION..... | 14 |
| 14.3. | CARACTÉRISTIQUES DU LEVÉ LIDAR | 14 |
| 14.3.1. | DENSITÉ D'ÉMISSION | 15 |
| 14.3.2. | DENSITÉ DE POINTS SOLS..... | 15 |
| 14.3.3. | TAILLE DE L'EMPREINTE AU SOL | 15 |
| 14.3.4. | PRÉCISION..... | 15 |
| 14.3.5. | ANGLE DE FAUCHÉE | 15 |
| 14.3.6. | BANDES TRANSVERSES..... | 15 |
| 14.3.7. | HAUTEUR DE VOL | 15 |
| 14.4. | TRAITEMENT DES DONNÉES BRUTES LIDAR | 15 |
| 14.4.1. | NUAGE DE POINTS BRUTS | 15 |
| 14.5. | MNT, MNS ET MNH..... | 16 |
| 14.6. | GÉORÉFÉRENCEMENT ET CALAGE RELATIF DES NOUVELLES ET ANCIENNES ACQUISITIONS..... | 16 |
| 14.7. | LIVRABLES..... | 17 |
| 14.7.1. | NUAGE DE POINTS CLASSIFIÉS | 17 |
| 14.7.2. | MNT, MNS ET MNH..... | 18 |
| 14.7.3. | AUTRES DOCUMENTS À LIVRER | 18 |
| 15. | CLAUSE ENVIRONNEMENTALE | 19 |
| 16. | DEROGATIONS AU CCAG | 19 |
| 16.1.1. | ANNEXES..... | 20 |

1. IDENTIFICATION DU POUVOIR ADJUDICATEUR

1.1. Pouvoir adjudicateur

Le Pouvoir adjudicateur est l'Office national des forêts, établissement public à caractère industriel et commercial, immatriculé sous le numéro unique d'identification SIRET 662 043 116 PARIS RCS et plus précisément la Direction Territoriale de Guyane – 541 Route de Montabo - CS 87002 - 97300 Cayenne

☎ : 05-94-25-53-70

1.2. Personne en charge de l'exécution et du suivi de l'accord-cadre

La personne habilitée en charge du suivi et de l'exécution du marché est Madame Caroline BEDEAU, Responsable du pôle RDI de Cayenne.

☎ : 06 94 20 76 75 📧 : caroline.bedeau@onf.fr

1.3. Personne habilitée à donner les renseignements prévus aux articles R.2191-60 et R.2191-61 du code de la commande publique (nantissements ou cessions de créances)

Monsieur Sébastien MORMONT, Responsable achats, et Chef du service Affaires Générales 541 Route de Montabo, CS87002 - 97300 Cayenne - 📧sebastien.mormont@onf.fr

1.4. Service auprès duquel des renseignements d'ordre technique peuvent être obtenus

La personne habilitée à donner des renseignements d'ordre technique est Madame Caroline BEDEAU, Responsable du pôle RDI de Cayenne.

☎ : 06 94 20 76 75 📧 : caroline.bedeau@onf.fr

1.5. Comptable assignataire des paiements

Le comptable assignataire des paiements est Madame l'Agent comptable secondaire de l'Office national des forêts – Antilles Guyane – Office national des forêts - CS n° 11100 - 97207 Fort-De-France Cédex.

☎ : 05 96 60 70 70 - 📧 : acs.dfa@onf.fr

2. CONTEXTE – OBJET - PROCEDURE

2.1. Objet du marché

Le présent marché a pour objet l'acquisition et le traitement de données par lidar aéroporté et la production d'orthophotographies en forêt guyanaise.

2.2. Procédure

Il s'agit d'un marché à procédure adaptée en application des articles L.2123-1 et R.2123-1 à R.2123-5 du Code de la commande publique.

2.3. Classification CPV

La référence à la nomenclature communautaire (nomenclature CPV) est la suivante :

| | |
|------------|-----------------------------------|
| 72310000-1 | Services de traitement de données |
|------------|-----------------------------------|

3. CARACTERISTIQUES DU MARCHE

3.1. Allotissement – Lieux d'exécution – Montant de commande

Les prestations du présent marché ne permettent pas l'identification de prestations distinctes.

Le lieu d'exécution est le territoire de la Guyane.

3.2. Forme du marché

Le marché prend la forme d'un marché ponctuel forfaitaire.

3.3. Tranches optionnelles

Le marché comprend des tranches optionnelles.

3.4. Prestations similaires

En cas d'éventuels achats similaires, l'ONF pourra recourir aux modifications des marchés (art. R.2194-2 à 4 du Code de la commande publique) ou aux marchés ayant pour objet la réalisation de prestations similaires (art R.2122-7 du Code de la commande publique). Le montant de ces prestations similaires ne pourra excéder 20% du montant initial du marché.

3.5. Durée et délais d'exécution

La durée du marché est équivalente à la durée d'exécution des prestations. La durée d'exécution des prestations est celle indiquée par le titulaire dans son offre.

Le délai d'exécution commence à la notification du marché.

- Date prévisionnelle de notification du marché : à partir du 25 septembre 2025 ;
- Date limite pour la livraison du rapport de vol : 15 décembre 2025 ;
- Date limite pour la fourniture des livrables traités : 15 mars 2026 ;
- Date limite pour la validation des données par l'acquéreur : 15 avril 2026.

3.6. Clause d'exclusivité

Sans objet.

3.7. Clauses de réexamen

Conformément à l'article R.2194-1 du Code de la Commande publique l'Acheteur se réserve la possibilité de réduire ou d'augmenter les surfaces commandées et d'ajouter de nouveaux secteurs d'acquisitions et de traitements.

4. DOCUMENTS CONSTITUTIFS DU MARCHÉ

Les documents contractuels constitutifs du présent marché sont, par ordre de priorité décroissante :

- L'Acte d'Engagement et ses annexes financières ;
- Le présent Cahier des Clauses Particulières (CCP), dont l'exemplaire original, conservé dans les archives de l'ONF, fait seule foi ;
- Le Cahier des Clauses Administratives Générales (CCAG) applicable aux marchés de prestations intellectuelles (PI) dans sa version la plus récente ;
- L'offre du titulaire, dont le mémoire technique ;
- Les éventuels actes spéciaux de sous-traitance et leurs éventuels actes modificatifs, postérieurs à la notification du marché.

En cas de contradiction ou de différence entre les pièces constitutives du marché, ces dernières prévalent dans l'ordre où elles sont énumérées ci-dessus.

5. PRIX ET MODALITES DE REGLEMENT

5.1. Unité monétaire

L'unité monétaire du marché est l'euro.

5.2. Forme et contenu des prix

Les prix sont forfaitaires. Ils sont définitifs, fermes et actualisables selon les conditions définies aux l'article R.2112-9 à R.2112-11 du Code de la Commande Publique.

Les prix seront actualisés selon la formule suivante :

$$0,5 + 0,5 * (\text{Indice } S_A38 \text{ MC})$$

$$\text{Pactualisé} = \text{PI} \times \text{-----}$$

$$0,5 + 0,5 * (\text{IndiceI_A38 MC})$$

Le coefficient d'actualisation est arrondi au centième supérieur.

Pactualisé = Prix après actualisation

PI = Prix initial

IndiceS = indices définitifs disponibles à la date d'actualisation

Indicel = indices définitifs à la date limite de remise des offres

Indice A38 MC : Indices des prix de production des services français aux entreprises françaises (BtoB) – A38 MC – Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques. Identifiant **010766359**

Lien Indice A38 MC : [Indices des prix de production des services français aux entreprises françaises \(BtoB\) – A38 MC – Autres activités spécialisées, scientifiques et techniques | Insee](#)

5.3. Modalités essentielles de paiement

5.3.1. Facturation

La transmission des factures seront envoyées de façon dématérialisée dans les conditions précisées ci-après à l'article 5.3.2.

Les factures comportent les informations suivantes :

- Intitulé d'adresse : Agence Comptable Secondaire Antilles-Guyane
- Numéro de facture
- le nom et l'adresse du titulaire ;
- le numéro du marché : 2025-7100-14
- le numéro d'engagement du bon de commande,
- le détail des prestations réalisées, objet de la facturation ;
- le prix HT
- référence du compte postal ou bancaire du titulaire ;
- la date d'établissement de la facture.

Les factures ne respectant pas ce formalisme seront refusées par l'ONF.

5.3.2. Transmission des factures

En application des dispositions de l'article L.2192-1 du Code de la commande publique, la transmission des factures s'effectue obligatoirement de manière électronique et sécurisée via le portail CHORUS Pro disponible à l'adresse suivante : <https://chorus-pro.gouv.fr>

Les informations nécessaires pour le portail Chorus Pro sont les suivantes :

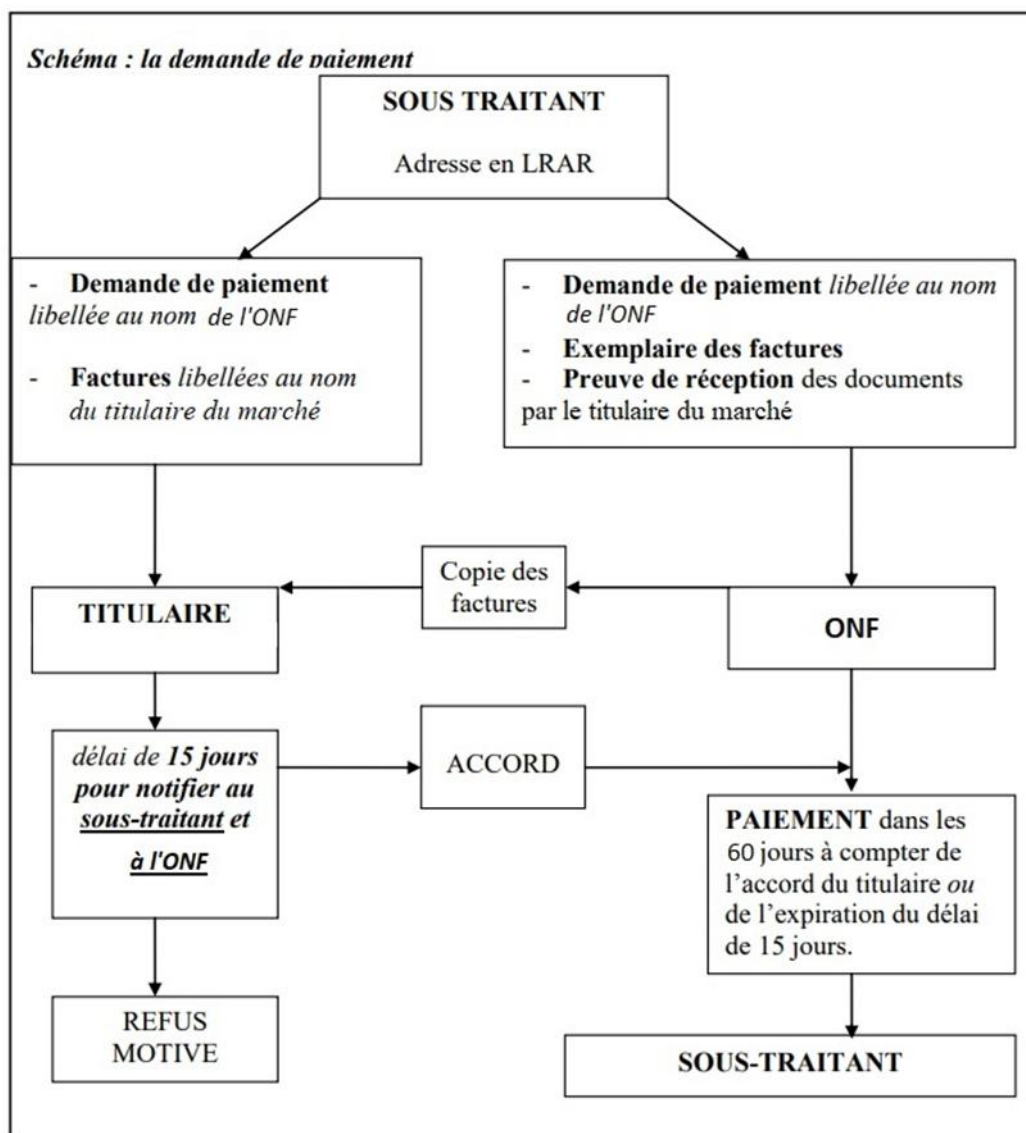
- Numéro du marché : n° 2025-7100-14
- Numéro d'engagement juridique : Bon de commande crée dans SAP et signé par l'ONF sous format
- Numéro d'identification : Le SIRET de la DT de l'ONF : 662043116 00 497
- Numéro de service exécutant : Ce numéro n'existe pas pour l'ONF.

5.3.3. Paiement des sous-traitants

Lorsque le montant du contrat de sous-traitance est égal ou supérieur à 600 € T.T.C, le sous-traitant, qui a été accepté et dont les conditions de paiement ont été agréées par le représentant du pouvoir adjudicateur, est payé directement, pour la partie du marché dont il assure l'exécution.

Pour le sous-traitant, le titulaire de la commande joint une attestation de paiement direct indiquant la somme à régler directement à chaque sous-traitant concerné ou motive le refus de paiement. Ce montant tient compte d'une éventuelle variation des prix prévue dans le contrat de sous-traitance.

Le sous-traitant envoie sa demande de paiement selon les modalités exposées au 6.3.4. Facturation ci-dessus.



(Les documents peuvent être envoyés par lettre recommandée avec accusé de réception ou par mail).

Lorsque le sous-traitant utilise le portail public de facturation mentionné à l'article L. 2192-5, il y dépose sa demande de paiement sans autre formalité. Le titulaire dispose de quinze jours à compter de ce dépôt pour accepter ou refuser la demande de paiement sur ce portail.

5.3.4. Délai global de paiement

Le paiement des sommes dues au titulaire de l'accord-cadre sera effectué par le comptable assignataire de l'ONF par virement sur le compte bancaire ou postal du titulaire qui fournira un relevé d'identité bancaire du compte sur lequel seront effectués les paiements.

Le délai global de paiement du présent marché est fixé à 40 jours maximum pour les marchés de service forestier et à 60 jours maximum pour les autres marchés.

Ce délai court à compter de la date de dépôt de la facture sur Chorus (ou de la demande de paiement pour les sous-traitants de 1er rang).

Le délai global de paiement sera automatiquement suspendu :

- si le Titulaire adresse sa demande de paiement à une autre adresse que celle fixée à l'article "facturation" du présent marché,
- si la facture comporte des prix différents de ceux prévus au marché ou des erreurs ou incohérences ne permettant pas son règlement,
- si le contrôle de la prestation prévu dans les documents contractuels n'a pas donné lieu à une admission.

Dans ce cas, une notification sera faite au Titulaire précisant les motifs s'opposant au paiement et les justificatifs complémentaires à fournir.

Le délai global de paiement est alors suspendu jusqu'à la remise de la totalité des justifications réclamées.

Le dépassement du délai global de paiement ouvre, de plein droit, le versement d'intérêts moratoires.

Le taux des intérêts moratoires est égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations principales de refinancement les plus récentes, en vigueur au premier jour du semestre de l'année civile au cours duquel les intérêts moratoires ont commencé à courir, majoré de huit points.

Le retard de paiement donne également lieu au versement d'une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement, d'un montant de 40 euros.

Lorsque les frais de recouvrement exposés sont supérieurs au montant ci-dessus, le Titulaire peut demander au représentant du pouvoir adjudicateur une indemnisation complémentaire, sur justification.

5.3.5. Nantissement ou cession de créance

Le Titulaire pourra céder ou nantir sa créance, en partie ou en totalité, dans le respect des dispositions prévues par les articles R.2191-45 à R.2191-63 du code de la commande publique.

5.4. Avance

Une avance forfaitaire pourra être versée conformément aux articles R.2191-3 à 19 et R.2193-17 à 21 du Code de la commande publique. L'avance est de 5 % du montant du marché.

Le remboursement de l'avance forfaitaire sera effectué conformément aux articles R.2191-3 à R.2191-19.

5.5. Nantissement ou cession de créance

Le Titulaire pourra céder ou nantir sa créance, en partie ou en totalité, dans le respect des dispositions prévues par les articles R.2191-45 à R.2191-63 du code de la commande publique.

6. PENALITES

Toute violation des clauses du présent marché pourra être sanctionnée dans le cadre des dispositions prévues aux CCAG PI.

En dérogation à l'article 14 du CCAG PI, le montant maximum des pénalités est fixé à 20% du montant total du bon de commande.

L'ONF se réserve le droit d'appliquer également les pénalités suivantes :

| CATÉGORIE | MONTANT € HT | APPLICATION |
|---|--------------|--------------------|
| Retard dans l'exécution des prestations | 250€ | Par jour de retard |

6.1. Modalités de mise en œuvre

Quelle que soit la cause des pénalités, les réfections et toutes mesures modifiant les prix des soumissions seront retenues sur les factures suivantes.

Si elles n'étaient pas appliquées dans ces conditions, l'ONF pourrait les recouvrer par toutes voies de droit.

Les pénalités sont cumulables.

Si le titulaire se trouve dans l'impossibilité de respecter les délais contractuels, il lui incombe de signaler au représentant du pouvoir adjudicateur avant l'expiration de ces délais, les causes n'étant pas de son fait et qui font obstacle à l'exécution de la commande.

6.2. Pénalités pour non-conformité des formalités relatives au travail dissimulé

Conformément à l'article L8222-6 du code du travail, si le Titulaire ne s'acquitte pas des formalités mentionnées aux articles L8221-3 à L8221-5 du même code, il pourra lui être appliqué, après mise en demeure restée sans effet, une pénalité journalière de 100 € HT, dans la limite des amendes encourues, en application des articles L8224-1, L8224-2 et L8224-5, et de 10 % du montant de la commande.

7. DROIT, LANGUE

Les dispositions qui ne sont pas expressément prévues par le présent CCAP seront réglées conformément aux prescriptions du code de la commande publique.

Lorsqu'ils n'auront pu faire l'objet d'un règlement amiable entre les parties, les litiges survenus à l'occasion de l'exécution du présent marché seront de la compétence exclusive des juridictions administratives dans le ressort duquel le présent marché est exécuté. En cas de litige, le droit français est seul applicable. Le tribunal compétent est le tribunal administratif de Cayenne.

Tous les documents constituant, accompagnant ou cités à l'appui de la candidature et de l'offre doivent être rédigés en français. Les documents rédigés en langue étrangère sont néanmoins acceptés s'ils sont accompagnés d'une traduction en langue française dont l'exactitude est certifiée par un traducteur expert auprès des tribunaux (tribunaux français ou tribunaux du pays du candidat) et dont le nom et l'adresse seront indiqués.

Dans le cadre de l'exécution de ce marché, en tant que de besoin, le titulaire désignera un correspondant parlant français.

8. ASSURANCE

Les titulaires du marché doivent avoir souscrit un contrat d'assurance qui demeurera en cours de validité pendant la durée d'exécution du marché, garantissant les conséquences pécuniaires de la responsabilité civile professionnelle qu'ils peuvent encourir en cas de dommages corporels et/ou matériels causés au personnel de l'ONF ou à des tiers, à ses biens et aux biens appartenant à l'ONF ou à des tiers à l'occasion des prestations, objet du marché.

Les titulaires s'engagent à souscrire une assurance suffisante et doivent produire à toute demande de l'ONF une attestation mise à jour de son assureur indiquant la nature, le montant et la durée de la garantie.

9. PROTECTION DE LA MAIN D'ŒUVRE ET DES CONDITIONS DE TRAVAIL

Le Titulaire doit se conformer strictement :

- aux lois, décrets, circulaires, et autres textes réglementaires se rapportant à l'emploi des travailleurs étrangers en situation irrégulière et aux règles d'emploi d'un salarié dans le secteur public ;
- aux textes législatifs et réglementaires en vigueur en matière de sécurité sociale, législation du travail, législation fiscale.

9.1. Travailleurs étrangers

Les titulaires du marché fournissent la liste nominative des salariés étrangers qu'ils emploient et qui sont soumis à l'autorisation de travail mentionnée aux articles L.5221-2, 3 et 11 du code du travail. Cette liste précise, pour chaque salarié, sa date d'embauche, sa nationalité ainsi que le type et le numéro d'ordre du titre valant autorisation de travail et justifiant de la

régularité de la situation de son entreprise en vertu soit de dispositions législatives ou réglementaires soit de traités ou accords internationaux.

Le personnel étranger figure sur le registre de chantier que le titulaire met à disposition du chef de projet ONF pendant l'exécution des commandes.

9.2. Travail clandestin

Les titulaires doivent remettre au maître de l'ouvrage, tous les six mois durant l'exécution du marché, la pièce mentionnée aux articles D. 8254-2 à D.8254-5 du code du travail.

Les titulaires du marché s'engagent sur l'honneur à justifier de la régularité de la situation de son entreprise au regard des articles du code du travail relatifs au travail clandestin.

Les dispositions du présent article s'appliquent en cas de sous-traitance.

9.3. Travailleurs d'aptitudes physiques restreintes

La proportion maximale des travailleurs d'aptitudes restreintes et leur rémunération par rapport au nombre total des travailleurs de la même catégorie employés à l'exécution des prestations faisant l'objet du marché seront conformes à la réglementation en vigueur.

9.4. Hygiène et sécurité des salariés

Le titulaire prend dans l'organisation et l'exécution de son travail, à ses frais et sous sa responsabilité, toutes les mesures d'ordre et de sécurité propres à éviter des accidents.

9.5. Pièces et attestations à fournir

Conformément aux dispositions de l'article R.2143-7 du code de la commande publique, des articles L8222-1 à L8222-3, R8222-1 du code du travail, les titulaires sont tenus de produire tous les six mois et ce, de la notification jusqu'à la fin de l'exécution du marché, l'ensemble des documents exigés au titre des articles D8222-5 ou D8222-7 et D8222-8 du Code du travail.

Afin de s'assurer de la bonne gestion des obligations légales et de conformité des titulaires, les documents seront à enregistrer sur la plateforme B2B nommée ACTRADIS : www.actradis.fr

L'inscription et l'utilisation du service ACTRADIS est obligatoire pour l'exécution du présent marché. Les titulaires devront s'y conformer dans les 6 mois qui suivent la notification du marché, sous peine de pénalité.

10. RESILIATION

Le marché pourra être résilié selon les dispositions du CCAG-PI.

11. AUTORISATION ADMINISTRATIVE

Le titulaire se chargera d'obtenir toutes les autorisations administratives nécessaires, notamment auprès de la Direction de l'Aviation Civile.

En cas d'utilisation d'aéronef télépiloté (drone), le titulaire veillera à être en conformité avec l'arrêté du 3 décembre 2020 relatif à l'utilisation de l'espace aérien par les aéronefs sans équipage à bord.

12. MODALITES DE RECEPTION

12.1. Vérifications et admission

Un premier point d'étape consistera en la tenue d'une réunion de validation du plan de vol antérieure à l'acquisition des données.

Après l'acquisition des données une réunion se tiendra pour contrôler les plans de vol réalisés.

En application de l'article 28 du CCAG-PI, le maître d'ouvrage effectuera un contrôle qualité selon les prescriptions du CCP après la livraison des prestations. En cas d'insuffisance constatée, le maître d'ouvrage se réserve le droit de refuser les prestations. Le prestataire devra alors prévoir à sa charge la correction des erreurs relevées.

Une nouvelle acquisition LiDAR de la totalité de la zone ou d'une partie, selon la nature des problèmes rencontrés, à la charge du prestataire (sans frais supplémentaire pour l'acquéreur), pourra être demandée si l'une des conditions suivantes n'est pas respectée :

- Données manquantes sur l'emprise demandée ;
- Densité minimum de points requise non atteinte ;
- Spécifications requises pour l'angle de scan, l'homogénéité des hauteurs de vol, fréquence d'impulsion et puissance non respectées et/ou non validées par le maître d'ouvrage.

12.2. Garanties

Les prestations font l'objet d'une garantie d'un an. Le point de départ du délai de garantie est la date de notification de la décision d'admission.

13. PROPRIÉTÉS DES DONNÉES

Définitions : Les « résultats » mentionnés à l'article 32 du CCAG-PI désignent notamment les études, le recueil de données, les documents écrits ou graphiques sur supports matériels ou électroniques.

L'option retenue concernant l'utilisation des résultats et précisant les droits respectifs du Pouvoir Adjudicateur et du prestataire en la matière est l'option B, à savoir la cession des droits d'exploitation sur les résultats, telle que définie à l'article 35 du CCAG-PI.

14. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

14.1. Emprises concernées

Toutes les surfaces sont en mesure cartésienne. Les cartes de situation des différentes emprises son en annexe II.

14.1.1. Tranche ferme

La tranche ferme est constituée de 3 opérations réparties sur 9 secteurs et couvrant un total de 10 555 hectares. Selon les opérations, l'acquisition concerne soit uniquement du Lidar aéroporté, soit du lidar aéroporté avec capture simultanée de prises de vue aériennes RGB/PIR pour la production d'orthophotographies.

Opération « Guyafor » : 8 ténements sur 6 secteurs pour un total de 5 442 ha

Les sites des différents secteurs font partie du dispositif GUYAFOR, réseau de dispositifs forestiers permanents en Guyane dédiés à l'étude à long terme de la dynamique forestière et de la biodiversité des écosystèmes forestiers. Les données lidar temporelles sont utilisées conjointement avec des inventaires terrain et d'autres données de télédétection dans le cadre de

divers travaux de recherche sur la biomasse/carbone, la dynamique des peuplements, les effets des changements climatiques etc.

- Secteur Paracou : 968 ha
Situé en zone littorale, environ 10km au sud de Sinnamary, avec un relief global plat à peu marqué, et est couvert de peuplements forestiers denses.
Ce site a déjà fait l'objet de plusieurs couvertures lidar aéroporté. Les deux dernières ont été réalisées en 2022 et 2023.
Il est attendu la réalisation de prises de vues aériennes multispectrales RGB/PIR simultanées au levé Lidar et la réalisation d'orthophotographies, selon les spécifications fournies au paragraphe 14.6.
- Secteur Nouragues : 3001 ha
Situé à environ 65km au sud-ouest de Régina, en zone montagneuse, avec un relief bien marqué, notamment dans la partie Nord, et des écarts d'altitudes importants sur l'ensemble de l'emprise. La majeure partie est couverte de peuplements forestiers denses, sauf certaines portions sur les flancs et sommets de l'inselberg au Nord, sans végétation avec la roche à nue.
Ce site a déjà fait l'objet de plusieurs couvertures lidar aéroporté. Les deux dernières ont été réalisées en 2022 et 2023.
Il est attendu la réalisation de prises de vues aériennes multispectrales RGB/PIR simultanées au levé Lidar et la réalisation d'orthophotographies, selon les spécifications fournies au paragraphe 14.6.
- Secteur Tibourou : 157 ha
Situé à environ 15km au nord-ouest de Régina, en contexte de collines moyennement marquées. Il est couvert de peuplements forestiers denses.
Ce site a déjà fait l'objet d'une couverture lidar aéroporté en 2022.
- Secteur Montagne Plomb : 1023 ha en 2 ténements (1 de 434 ha et 1 de 589 ha)
Situé à environ 35km au sud-ouest de Sinnamary, en zone montagneuse avec un relief marqué. Il est couvert de peuplements forestiers denses. L'emprise est composée de deux ténements distants de moins de 2km.
Ce site a fait l'objet de plusieurs couvertures lidar aéroporté, en 2004, 2009 et 2014 (IRD).
- Secteur Acarouany : 20 ha
Situé en contexte de collines peu élevées, couvertes de peuplements forestiers denses. Le site a fait l'objet d'une couverture lidar aéroporté en 2017 et en 2024.
- Secteur Bafog : 273 ha en 2 ténements (1 de 237 ha et 1 de 36 ha)
Situé en bordure est de Saint-Laurent-du-Maroni, sur des reliefs moyennement marqués et couverts de peuplements forestiers denses. L'emprise est composée de deux ténements distants de moins d'1km.
Le site a fait l'objet d'une couverture lidar aéroporté en 2015 (CTG – EPFAG).

Opération « RBI-PMT » : 1 tènement pour un total de 2580 ha

Le site de Petites Montagnes Tortue est situé à quelques kilomètres au nord-ouest du bourg de Régina. Le relief varie de manière importante au sein du tènement, avec une partie composée de montagnes au relief très marqué dépassant les 250 mètres d'altitude pour la partie est, et des reliefs plus complexes pour la partie ouest. La quasi-totalité du tènement est recouvert de forêt dense, hormis quelques parties traversées par la route nationale 2.

Le plan de vol et paramètres d'acquisition devront tenir compte du relief complexe de la zone, particulièrement des crêtes montagneuses effilées à très fortes pentes et des forts écarts d'altitudes.

Le site n'a jamais fait l'objet de couverture lidar aéroporté par le passé.

Opération « Dépérissements » : 1 tènement pour un total de 2533 ha

Le site est situé à environ 90km au sud de Saint-Laurent-du-Maroni, à la frontière sud-ouest de la réserve biologique intégrale de Lucifer-Dékou-Dékou. Le relief est peu marqué, la végétation constituée de peuplements forestiers denses marqués par des phénomènes de dépérissements forestiers observés depuis quelques années.

Le site n'a jamais fait l'objet de couverture lidar aéroporté par le passé.

Il est attendu la réalisation de prises de vues aériennes multispectrales RGB/PIR simultanées au levé Lidar et la réalisation d'orthophotographies, selon les spécifications fournies au paragraphe 14.6.

14.1.2. Tranches optionnelles

Emprise optionnelle - Opération « Guyafor » : 1 secteur optionnel pour 507 ha

- Secteur Montagne Tortue : 507 ha
Situé à environ 25km au sud-ouest de Régina, en zone montagneuse, sur l'axe Régina – Nouragues, avec un relief marqué. Il est couvert de peuplements forestiers denses.
Ce site a déjà fait l'objet de plusieurs couvertures lidar aéroporté. Les deux dernières ont été réalisées en 2022 et 2023.

Fourniture complémentaires d'orthophotographies

Il est attendu la réalisation de prises de vues aériennes multispectrales RGB/PIR simultanées au levé Lidar et la réalisation d'orthophotographies, selon les spécifications fournies au paragraphe 14.6.

Sont concernés tous les secteurs faisant déjà l'objet d'une acquisition Lidar en tranche ferme et en tranche optionnelle et pour lesquels la fourniture complémentaire d'orthophotographies ne figure pas en tranche ferme. Plus précisément :

- L'opération « RBI-PMT »
- Pour l'opération « Guyafor » :
 - o Tibourou
 - o Montagne Plomb
 - o Acarouany
 - o BAFOG
 - o Montagne Tortue

14.2. Conditions météorologiques d'acquisition

Conditions météorologiques favorables avec sol sec, sans brouillard et sans couverture nuageuse en dessous du porteur sur l'ensemble des zones levées. Les acquisitions ne seront pas réalisées dans les 24 heures suivant un épisode pluvieux.

Le prestataire devra déclarer au maître d'ouvrage le début de chaque mission aéroportée 24 heures avant sa réalisation.

14.3. Caractéristiques du levé LiDAR

Les caractéristiques attendues varient selon l'opération.

Les objectifs du levé Lidar (étude de la végétation, de la biomasse) requièrent une bonne densité de points au sol et dans les strates de végétation basse. Les paramètres d'acquisition (notamment paramétrage du système laser fréquence et puissance) devront donc, dans la mesure du possible, optimiser la pénétration du signal laser tout en tenant compte des requis minimum ci-dessous.

Pour l'opération « Guyafor » on souhaite en outre que les paramètres de vol et d'acquisitions prévisionnels, particulièrement les hauteurs de vol, fréquence d'impulsions, puissance, soient homogènes sur l'ensemble des sites. Une certaine souplesse sera tolérée pour des reprises si des conditions météorologiques défavorables se maintiennent lors de la réalisation des missions d'acquisition.

Pour l'opération « Guyafor » l'acquisition sera impérativement réalisée en mode « Fullwaveform ».

14.3.1. Densité d'émission

La densité d'émission devra être au minimum de 20 impulsions par mètre carré sur l'ensemble des zones à couvrir (recouvrement entre bandes de vol compris) ;

La validité de cette densité sera calculée par la moyenne des densités émises (premiers retours) sur chaque cellule élémentaire de 100 m² (soit 10 x 10 m). La surface cumulée des cellules élémentaires de 100 m² (10 x 10 m) sur lesquelles la densité émise est inférieure à 20 points par m² ne devra pas dépasser 5 % de la surface de l'emprise levée ;

Le prestataire devra s'assurer d'une bonne isotropie de la répartition des points en XY – recouvrements compris. Pour cela il devra notamment s'assurer d'un recouvrement suffisant entre les bandes de vol. Ce recouvrement devra être de 50 % minimum et 60% maximum entre deux bandes de vol contigües, de manière que chaque élément de surface de la zone soit recouvert par au moins deux bandes de vol.

14.3.2. Densité de points sols

La surface cumulée des cellules élémentaires de 100 m² (10 x 10 m) sans points sols ne devra pas dépasser 5 % de la surface de l'emprise levée.

14.3.3. Taille de l'empreinte au sol

La taille de l'empreinte au sol devra être inférieure à 50 cm.

14.3.4. Précision

La précision minimale des points (pour chaque écho du signal LiDAR) devra être de :

- 40 cm en planimétrie (XY) ;
- 20 cm en altimétrie (Z).

14.3.5. Angle de fauchée

Pour les opérations « Guyafor » et « Dékou-Dékou », l'angle de scan maximum par rapport au nadir ne devra pas dépasser 20°.

Pour l'opération « Petites Montagnes Tortues », l'angle de scan maximum par rapport au nadir ne devra pas dépasser 30°.

14.3.6. Bandes transverses

Le prestataire jugera du nombre et de l'orientation des bandes transverses devant faire partie du plan de vol. Elles seront intégrées au plan de vol prévisionnel à présenter au maître d'ouvrage dans son offre.

14.3.7. Hauteur de vol

Le prestataire proposera la hauteur de vol par rapport au sol pertinente pour réaliser l'acquisition en fonction des spécifications techniques requises. Elle devra être homogène sur toute l'emprise de l'acquisition au sein d'un secteur, et pour tous les secteurs pour l'opération « Guyafor ». Elle devra être validée par le maître d'ouvrage.

14.4. Traitement des données brutes LiDAR

14.4.1. Nuage de points bruts

Différentes opérations techniques seront réalisées par le prestataire, afin d'aboutir à la mise en géométrie du nuage de points lidar, au recalage relatif des différentes bandes d'acquisition et à la classification du nuage de points.

- Au minimum en deux catégories (2 : sol et 4 : sursol) ;

- Ou en classes détaillées (2 : sol, 3 à 5 : végétation, 6 : bâtiment, 9 : eau).

Les points aberrants (« noise » tel que « Low Point », « High point ») seront classifiés dans la classe ASPRS correspondante (par exemple 7 ou 18).

14.4.2. MNT, MNS et MNH

Calcul d'un modèle numérique de terrain (MNT), d'un modèle numérique de surface (MNS) et d'un modèle numérique de hauteur (MNH) :

- Le MNT correspond aux valeurs d'altitude du sol, au pas de 5 m et 1 m (cellules ou pixels carrés de 5 m x 5 m et 1 m x 1 m respectivement) ;
- Le MNS correspond aux valeurs d'altitude des points les plus élevés (canopée, bâtiment ... ou sol dans les zones dégagées), au pas de 1 m (cellules ou pixels carrés de 1 m x 1 m)
- Le MNH correspond aux valeurs d'altitude des points les plus élevés (canopée, bâtiment ... ou sol dans les zones dégagées), au pas de 1 m (cellules ou pixels carrés de 1 m x 1 m), desquelles le MNT a été soustrait ; Les pixels sans point seront laissés en « nodata »

Pour le calcul, il conviendra de tenir compte au préalable du recouvrement des bandes de vols (soit en utilisant l'option TerraMatch de Terrascan ou application similaire ; soit en réalisant une classification sol / sursol par bande de vol puis en ajustant l'ensemble du nuage de point).

14.5. Géoréférencement et calage relatif des nouvelles et anciennes acquisitions

Toutes les données géographiques seront référencées dans le système RGFG95 UTM22N (métrique) avec une altitude exprimée dans le système NGG 1977.

Afin d'assurer la cohérence du géoréférencement des zones acquises dans le cadre du présent marché avec celui des zones acquisitions passées jointives, l'acquéreur fournira les extraits des données LAZ et MN permettant au prestataire choisi d'effectuer la comparaison entre les acquisitions.

Les résultats de la comparaison seront fournis au commanditaire qui pourra demander un calage relatif des nouvelles acquisitions sur les anciennes en plus du calage absolu au référentiel RGFG95 UTM22N. La carte en annexe III montre les zones concernées par jointures avec les anciennes acquisitions.

14.6. Fourniture complémentaires d'orthophotographies

Pour les sites « Guyafor : Paracou », « Guyafor : Nouragues », « Dépérissements », des prises de vues aériennes RGB/PIR simultanées au lidar et la production d'orthophotographies sont demandées en tranche ferme, sur l'ensemble des emprises.

Pour le site de « RBI-PMT » et tous les autres sites de l'opération Guyafor, cette prestation est demandée en option.

Les orthophotographies techniques seront issues de prises de vue aériennes multispectrales acquises simultanément avec l'acquisition LiDAR respectant les spécifications minimales suivantes :

- Images numériques issues d'un capteur matriciel ;
- Gamme spectrale visible et proche infrarouge (RVB et PIR) ;
- Recouvrement latéral et longitudinal d'au moins 75%-80% respectivement
- Images d'une résolution au sol native (taille de pixel) égale à ou meilleure que 10 cm.

Les orthophotographies ne requièrent qu'un traitement minimal :

- Géoréférencement direct des images ;
- Orthorectification : les modalités de production du MNS utilisé pour la projection seront à valider par le commanditaire ;
- Mosaïquage minimal automatique utilisant le diagramme de Voronoï ;
- Egalisation radiométrique minimale.

Dans tous les cas, la qualité radiométrique devra être suffisante pour voir et interpréter les arbres de canopée, l'état sanitaire des arbres et du sous-bois dans les trouées. Sous cette condition, les images devront être prises sous un angle solaire élevé (période autour du midi solaire +/-2h). Elles pourront contenir des hétérogénéités radiométriques (voile, hotspot, ombres de nuages) dans un pourcentage inférieur à 15% de la couverture totale.

Pour l'opération « Gyafor », des sous-emprises correspondant aux emprises des placettes des dispositifs forestiers sont fournis en annexe II. Une vigilance particulière devra être portée sur l'absence d'hétérogénéités radiométriques au sein de ces emprises.

14.7. Livrables

Les règles d'organisation et de nommage des fichiers sont spécifiés dans l'annexe IV.

14.7.1. Nuage de points classifiés

Découpage des données

Les données seront fournies découpées en dalles carrées jointives de 500 m x 500 m calées sur les axes au millième du référentiel géographique demandé.

Format de données

Le nuage de points classifiés sera fourni au format LAZ (version 1.4) et en respectant les spécifications de l'ASPRS, dans un fichier unique par dalle.

Métadonnées et informations du nuage de points

Pour chaque fichier les métadonnées (blocs « PUBLIC HEADER BLOCK » et « VARIABLE LENGTH RECORDS ») seront renseignées au format ISO 19.139, conforme à INSPIRE.

Pour chaque point (écho du signal LiDAR) les informations suivantes devront être renseignées en concordance avec la spécification de l'ASPRS :

- X, et Y et Z (coordonnées planes Est, Nord et Altitude) ;
- Intensité (Intensity) ;
- Numéro de retour (Return Number) et Nombre de retours (Number of Returns given pulse)) en respectant les normes de l'ASPRS et permettant d'identifier clairement le type de retour (premier, dernier, intermédiaire) ;
- Classification (Classification) ;
- Angle de scan (Scan Angle Rank) ;
- Temps GPS (en GPS Standard Time) ;
- Numéro de la bande de vol (dans le champ point source_ID).

Livraison complémentaire en hauteur par rapport au sol

Une livraison complémentaire du nuage de points classifiés sera réalisée, avec les mêmes spécifications, en remplaçant la valeur Z (altitude) de chaque point par sa hauteur par rapport au sol. Le calcul est réalisé par la différence d'altitude de chaque point LiDAR et du TIN (Réseau de Triangles Irréguliers) créé à partir des points classés sol.

Finalement, le nuage de points classifiés est donc à fournir en deux lots : dalles jointives avec altitude avec calage par rapport aux surfaces de contrôle ou par rapport aux anciennes données *si nécessaire* et dalles jointives avec hauteur.

14.7.2. Nuage de points « Full waveform »

Pour l'opération « Gyafor », une livraison complémentaire du nuage de points brut avec les informations « full waveform » est attendue :

- Au format LAS + WDP
- Et / ou au format LAS 1.4 « Extrabytes » avec les informations minimales suivantes pour chaque point : amplitude, reflectance, deviation et pulse width

14.7.3. MNT, MNS et MNH

Découpage des données

Les données seront fournies découpées en dalles carrées jointives de 500 m x 500 m correspondant aux dalles LAZ précédemment spécifiées.

Format de données

Les données seront fournies au format GeoTIFF (.tif) dans un fichier unique par dalle, et selon les résolutions fixées au paragraphe 2-6-2.

Plan d'assemblage des fichiers fournis

Les plans d'assemblage des données dallées (nuages de points, MNT, MNS et MNH, orthophotographies) seront fournis au format PDF et Shapefile (comportant un attribut spécifique indiquant le nom de fichier).

14.7.4. Autres documents à livrer

Plan et rapport de vol

Pour chaque secteur, un plan de vol ainsi que les axes (bandes ou lignes de vol) seront fournis sous forme de carte au format PDF et de fichiers géoréférencés au format shapefile (contenant le numéro de la bande de vol).

A la fin des acquisitions le prestataire remettra un rapport de vol : dates de vol, type d'aéronef, conditions météo lors de la mission et dans les heures précédant la mission, etc.

Trajectographie

Afin de corriger l'atténuation géométrique pour les valeurs d'intensité, la trajectoire du porteur sera fournie sous forme de fichier texte contenant :

- La position X, Y, Z du porteur ;
- Le temps GPS, compatible avec les informations contenues dans les fichiers Las du nuage de points brut (notamment avec un nombre de décimal compatible) ;
- Le Pitch (tangage), Yaw (lacet) et Roll (roulis).

Surfaces de contrôles

Des surfaces permettant de contrôler et valider la précision du nuage de points bruts (notamment en altimétrie) devront être mises en place, y compris pour les zones jointives aux anciennes acquisitions.

Un rapport détaillé avec description du protocole de vérification, localisation des surfaces de contrôle, les résultats précis obtenus et le cas échéant mesures correctrices mises en œuvre sera fourni (avec le rapport de mission).

Rapport de mission

Chaque groupe fera l'objet d'un rapport de mission individuel que le prestataire remettra lors de la livraison des données, au format PDF. Chaque rapport contiendra au minimum les informations suivantes :

- Le rapport de vol cité précédemment ;
- Spécifications techniques de l'acquisition LiDAR : matériel LiDAR utilisé, paramétrages, altitude de vol, contrôles GPS sol éventuels, etc... Des cartes de densités de point au mètre carré (points émis et points sol) seront fournies sous forme de carte (au format PDF) et de fichiers géoréférencés (raster au format GeoTIFF, .tif).
- Traitement des nuages de points : systèmes mis en œuvre (notamment logiciels) méthodes utilisées pour le prétraitement des données, l'ajustement entre bandes de vol, passage de la hauteur ellipsoïdale à l'altitude dans le système NGG77, géoréférencement absolu ; les classes utilisées seront explicitées, ainsi que la méthode de gestion des points aberrants utilisée (filtrage ou classification).
- Traitement des données dérivées : méthodes de traitements pour les calculs des MN (mode d'interpolation, traitements des « trous » sans données, ...).
- Tous les éléments utilisés pour le contrôle qualité : description du protocole de vérification, localisation des surfaces de contrôle, les résultats précis obtenus et le cas échéant mesures correctrices mises en œuvre (notamment méthode de comparaison du calage des nouvelles et anciennes acquisitions, écarts relevés et corrections appliquées).
-

15. CLAUSE ENVIRONNEMENTALE

L'ONF s'est engagé, dans le cadre de la gestion durable des forêts, dans une politique environnementale impliquant le respect de mesures destinées à réduire les impacts significatifs des activités sur l'environnement.

En conséquence, l'ONF attend de tous ses cocontractants – acheteurs, fournisseurs, titulaires de services..., qu'ils apportent une attention soutenue aux stipulations des cahiers des charges et aux clauses particulières intégrant des mesures de protection de l'environnement. Le co-contractant reconnaît être parfaitement informé de cette exigence de l'ONF et s'engage à en informer ses salariés, fournisseurs et titulaires et sous-traitants divers susceptibles d'intervenir dans le cadre de l'exécution de son contrat principal le liant à l'ONF.

16. DEROGATIONS AU CCAG

Le présent document déroge au CCAG PI sur les articles :

Article 10 du CCAG PI (actualisation) ;

Article 14 du CCAG PI (pénalité pour retard).

| |
|-------------------------------|
| 16.1.1. <u>ANNEXES</u> |
|-------------------------------|

Annexe I

Fichier géoréférencé de l'emprise de l'acquisition à réaliser :

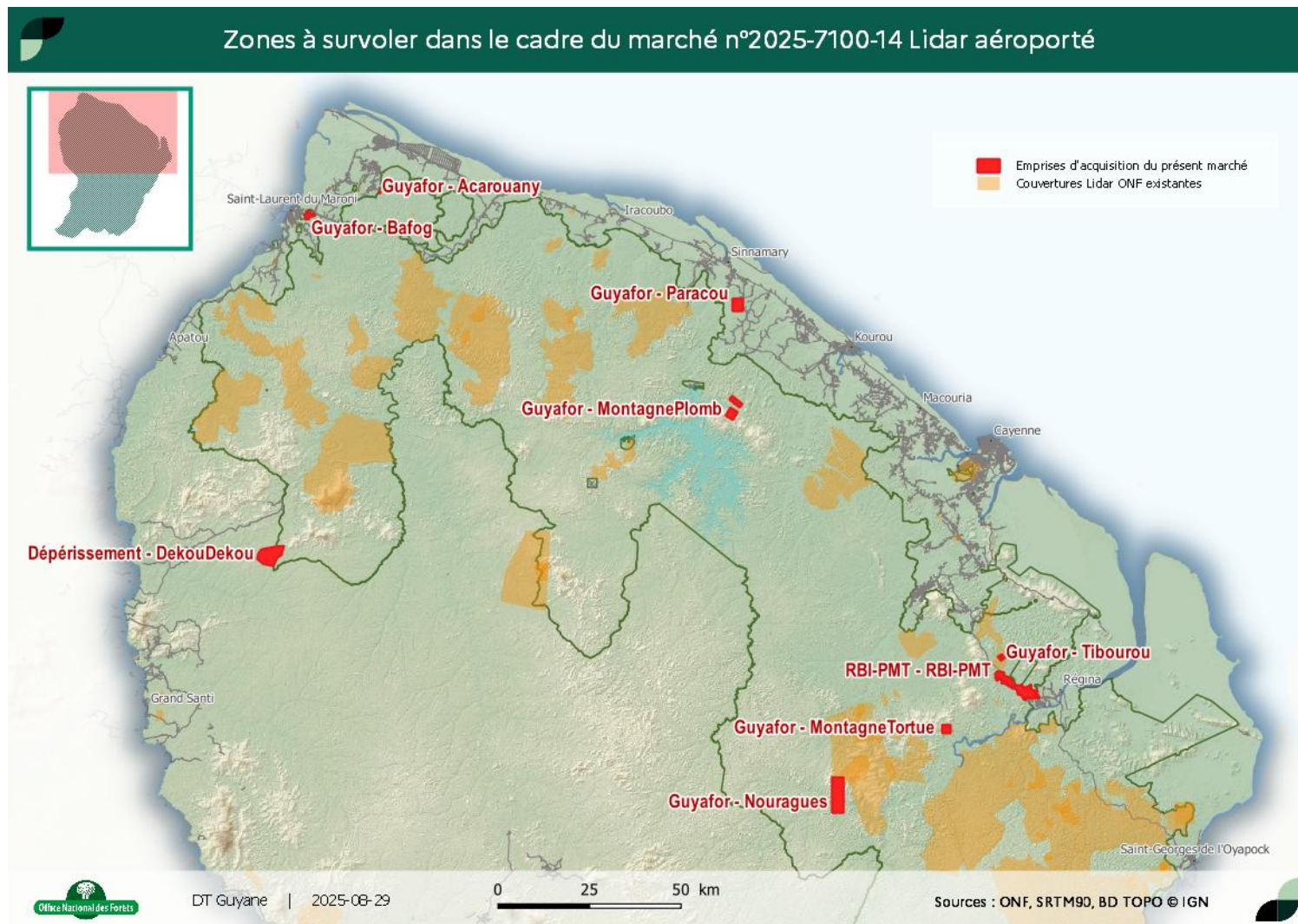
2025-7100-14_Annexel_emprises_acquisitions.gpkg

Annexe II

Fichier géoréférencé des sous-emprises des placettes Guyafor :

2025-7100-14_Annexell_placettes_guyafor.gpkg

Annexe III : carte de situation



Annexe IV : Organisation des livrables et nomenclature des fichiers

Règles générales :

Les noms de dossiers devront être en Majuscules.

Les noms de dossiers et fichiers ne devront pas comporter d'espace ni de caractères spéciaux autres que le underscore « _ ».

Règles de nommage des fichiers :

{propriétaire}_{année}_{produit}_{resolution}{unite}_{numéro_dalle}.{extension}

- {propriétaire} : propriétaire de la donnée = « ONF »
- {année} : année du levé = par exemple « 2025 »
- {produit} : type de produit =
 - « NDP_ALT » (nuage de points dallé altitude), « NDP_H » (nuage de points dallé normalisé),
 - « NDP_FWF » (nuage de points « full waveform »),
 - « MNT »,
 - « MNS »,
 - « MNH »
- {resolution} et {unite} : pour les rasters, taille du pixel et unité en mètres. Ne s'applique pas pour les nuages de points. Par exemple « 1m »
- {numéro_dalle} : numéro de dalle indiqué par ses coordonnées X et Y inférieures gauches en système RGFG95 UTM22N, selon la grille de dallage imposée. Par exemple « 368000_452000 ».
- {extension} : format de fichier. Pour les rasters Geotiff = « .tif » ; pour les nuages de points LAZ = « .laz »

Organisation des dossiers

Dossier niveau 1 : nom de l'opération _ secteur _ année

Exemple : ONF_GABARET_2025

Dossiers niveau 2 : par produit

- NDP_ALT
- NDP_H
- NDP_FWF
- MNH
 - MNH_1m
- MNS
 - MNH_1m
- MNT
 - MNT_1m
 - MNT_5m
- PLAN_DE_VOL
- TRAJECTO
- RAPPORTS