

MARCHÉS PUBLICS DE SERVICES

APPEL D'OFFRES OUVERT

ACQUISITION PAR VOIE AÉRIENNE DE DONNÉES LIDAR HAUTE DENSITÉ SUR LA MARTINIQUE ET TRAITEMENT DE CES DONNÉES

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES (CCP)

GBM N° 25057

Marché public n°
(renseigné par l'acheteur)

Service responsable de la passation du marché :

Secrétariat général
Service des achats et des marchés
Département des marchés
73, avenue de Paris
94165 Saint-Mandé CEDEX

SOMMAIRE

ARTICLE 1. PREAMBULE.....	4
ARTICLE 2. OBJET DU MARCHÉ	4
2.1. Objet du marché.....	4
2.2. Périmètre du marché.....	5
2.3. Délais pour la mise en place opérationnelle et pour la réalisation des acquisitions.....	6
ARTICLE 3. MODE D'EXECUTION DU MARCHÉ	6
ARTICLE 4. PRESTATIONS ET MODALITES D'EXECUTION DU MARCHÉ.....	6
4.1. Introduction	6
4.2. Conventions de rédaction	7
4.3. Exigences de management	8
4.3.1. Organisation du titulaire du marché.....	8
4.3.2. Organisation de l'IGN	9
4.3.3. Information et communication.....	9
4.3.4. Conduite de projet et réunions.....	9
4.3.5. Revues.....	11
4.3.6. Exigences d'assurance de la qualité des produits.....	11
4.4. Echanges de données.....	12
4.5. Zones Interdites à la captation aérienne de données (ZICAD)	12
4.6. Conservation des données	14
4.7. Système de référence de coordonnées.....	14
4.8. Exigences relatives à l'acquisition aéroportée des données	14
4.8.1. Caractéristiques générales de l'acquisition aérienne	15
4.8.2. Préparation de L'acquisition aérienne.....	18
4.8.3. Exécution de l'acquisition	19
4.8.4. Revue de fin de mobilisation	20
4.8.5. Revue de fin d'acquisition.....	21
4.8.6. Post-traitement des données acquises.....	21
4.8.7. Livrables attendus, fourniture des données et support informatique	23
4.9. Contrôles réalisés lors de l'admission.....	24
4.9.1. Premier niveau de vérification (vérification d'aptitude)	25
4.9.2. Second niveau de vérification (vérification de service régulier).....	25
4.10. Exigence d'assurance de résultat.....	26
4.11. Prolongation du délai d'exécution des prestations.....	26
ARTICLE 5. PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHÉ	27
ARTICLE 6. DUREE DU MARCHÉ et reunion de lancement du marche	27
ARTICLE 7. COMMANDE DES PRESTATIONS	28
ARTICLE 8. PRIX DU MARCHÉ.....	28
8.1. Principes généraux.....	28
8.2. Actualisation des prix	29

ARTICLE 9. VERIFICATION ET ADMISSION DU CHANTIER DE PRODUCTION ET DES FACTEURS IMPONDERABLES	29
ARTICLE 10. MODALITES DE FACTURATION	29
10.1. Echancier de paiement	29
10.2. Dépôt de la facture sur Chorus Pro	30
ARTICLE 11. MODALITES ET DELAIS DE PAIEMENT	31
ARTICLE 12. SECRET - CONFIDENTIALITE	31
ARTICLE 13. DROITS D'EXPLOITATION DES RESULTATS	31
ARTICLE 14. NORMES	32
ARTICLE 15. AVANCE	33
ARTICLE 16. SOUS-TRAITANCE	33
ARTICLE 17. ASSURANCES	34
ARTICLE 18. CORRESPONDANTS TECHNIQUES, ADMINISTRATIFS ET FINANCIERS 35	
ARTICLE 19. RESILIATION	35
ARTICLE 20. PENALITES	35
20.1. Pénalités pour retard.....	35
20.2. Autre pénalité	36
ARTICLE 21. LANGUE DU MARCHE	36
ARTICLE 22. LITIGES.....	37
ARTICLE 23. DEROGATIONS AU CCAG-FCS	37
ANNEXE 1. PROPOSITION DE PLAN DE L'OFFRE TECHNIQUE	38
ANNEXE 2. LIVRAISON ET FORMAT DES POINTS TERRAIN	40
ANNEXE 3. FORMAT DES NUAGES DE POINTS.....	41

ARTICLE 1. PREAMBULE

L'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) est un établissement public à caractère administratif de l'État placé sous la double tutelle du ministre chargé du développement durable et du ministre chargé des forêts. Sa vocation et ses missions sont fixées par le décret n° 2011-1371 du 27 octobre 2011 :

« L'institut a pour vocation de décrire, d'un point de vue géométrique et physique, la surface du territoire national et l'occupation de son sol, d'élaborer et de mettre à jour l'inventaire permanent des ressources forestières nationales prévu par l'article L. 521-1 du code forestier, ainsi que de faire toutes les représentations appropriées, d'archiver et de diffuser les informations correspondantes. Il contribue ainsi à l'aménagement du territoire, au développement durable et à la protection de l'environnement, à la défense et à la sécurité nationale, à la prévention des risques, au développement de l'information géographique et à la politique forestière en France et au niveau international. »

ARTICLE 2. OBJET DU MARCHÉ

2.1.OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché porte sur l'acquisition de données LiDAR haute densité par voie aérienne sur la Martinique

Les prestations demandées comprennent l'acquisition LiDAR, et la mise en géométrie du nuage de points, accompagnées de métadonnées.

Les données ainsi produites seront utilisées par l'IGN dans le cadre du programme national LiDAR Haute Densité.

Les modalités administratives du marché ainsi que les caractéristiques techniques et les conditions d'exécution des prestations à réaliser sont définies dans le présent cahier des clauses particulières (CCP) et ses cinq annexes citées ci-dessous :

- Annexe 1 : Proposition de plan de l'offre technique ;
- Annexe 2 : Livraison et format des points terrain ;
- Annexe 3 : Format des nuages de points ;
- Annexe 4 : « Annexe4_AcquisitionLidarHD-Martinique_LIDARHD972_dallage » ;
- Annexe 5 : « Annexe5_AcquisitionLidarHD-Martinique_LIDARHD972_emprise ».

Les annexes 1, 2 et 3 sont insérées dans le corps du CCP. Les annexes 4 et 5 se présentent sous la forme de dossiers compressés.

Une vue d'ensemble de l'emprise de la couverture aérienne attendue est fournie ci-dessous.



Figure 1 - Vue d'ensemble de l'emprise à couvrir sur la Martinique (polygone rouge)

2.2. PÉRIMÈTRE DU MARCHÉ

Le titulaire doit réaliser au titre de ce marché les prestations suivantes sur le DROM de la Martinique :

- La réalisation d'une acquisition LiDAR aérienne de densité minimale de 10 impulsions/m²;
- La mise en géométrie du nuage de points acquis en respectant les attentes de l'IGN, avec les métadonnées associées ;
- L'équipement terrain nécessaire à la mise en géométrie et à son contrôle.

Le titulaire est tenu à une obligation de résultats et doit mettre en œuvre les moyens nécessaires et conformes aux règles de l'art pour réaliser les prestations définies dans le présent CCP.

2.3. DÉLAIS POUR LA MISE EN PLACE OPÉRATIONNELLE ET POUR LA RÉALISATION DES ACQUISITIONS

La mise en place opérationnelle du dispositif d'acquisition du titulaire doit s'achever au plus tard le **15 janvier 2026**. Doivent être disponibles et opérationnels sur place tous les éléments nécessaires à la réalisation des acquisitions, à savoir en particulier : vecteur aéroporté et capteur opérationnels, équipage disponible.

La fin des acquisitions est fixée au plus tard au **16 avril 2026**. Le dispositif d'acquisition doit rester opérationnel sur place jusqu'à cette date.

L'IGN insiste sur le caractère impératif de cette exigence. Il s'agit de s'assurer que les acquisitions seront possibles dès le début de la période favorable et ainsi de maximiser le nombre de créneaux météo utilisables pour la réalisation de cette prestation.

Une clause de résiliation du marché pour faute du titulaire en cas de non-respect de la date de mobilisation est prévue à l'article 19 du présent CCP.

En cas de refus de dérogation aux acquisitions sur des ZICAD, des acquisitions complémentaires autour des ZICAD pourront être ordonnées. L'arrêté en vigueur fixant la liste des zones interdites à la captation et au traitement des données recueillies depuis un aéronef en dénombre deux pour la Martinique.

ARTICLE 3. MODE D'EXECUTION DU MARCHE

Le marché est ainsi décomposé en une partie forfaitaire et une partie variable.

La partie forfaitaire correspond au volume des prestations suivantes : mobilisation, détermination des points terrain, réalisation des acquisitions et traitements.

La partie variable à prix unitaire correspond aux acquisitions éventuelles autour des ZICAD. Elle porte sur un montant maximum de **5 000 € HT** (sans minimum).

L'ensemble de ces prestations sont récapitulées dans l'offre financière.

ARTICLE 4. PRESTATIONS ET MODALITES D'EXECUTION DU MARCHE

4.1.INTRODUCTION

Les travaux à réaliser sur la Martinique comprennent :

- La réalisation d'une acquisition LiDAR aérienne de densité minimale de 10 impulsions/m² ;
- La mise en géométrie du nuage de points acquis en respectant les attentes de l'IGN ;
- L'équipement terrain nécessaire au recalage géométrique des acquisitions, à son contrôle, ou à la qualification du produit.

Les livrables attendus sont :

- Les cartes de densité ;
- Les rapports de vol/non-vol pendant toute la période de mobilisation ;
- Les plans de vol post-acquisition, ne contenant que les axes acquis et exploitables, leur emprise au sol, avec pour chaque bande la référence de l'instrument utilisé, la date d'acquisition et le code de la mission aérienne, au format *Shapefile* ;
- Les fichiers de trajectographie ;
- Les semis de points LIDAR mis en géométrie, au format **LAZ 1.4** et respectant les spécifications ASPRS (cf. ANNEXE 3 sur le format des nuages) ;
- Les données terrain de référence ayant permis le recalage (points et/ou surfaces de référence) ou la qualification du produit, selon le format spécifié en ANNEXE 2 ;
- Un rapport de production incluant les résultats du contrôle qualité (comptes rendus, dossier de conformité, rapport de production, rapport de contrôle, ...) garantissant la bonne mise en œuvre de l'assurance qualité du candidat.

L'emprise et le dallage à produire sont fournis dans les annexes numériques sous forme de fichiers shapefile respectivement :

- « Annexe4_AcquisitionLidarHD-Martinique_LIDARHD972_dallage » ;
- « Annexe5_AcquisitionLidarHD- Martinique _LIDARHD972_emprise ».

Toutes les dalles kilométriques doivent être livrées.

L'unité de livraison et de vérification du marché est l'emprise du chantier à couvrir.

4.2. CONVENTIONS DE RÉDACTION

Le présent CCP est rédigé en respectant les règles de rédaction suivantes :

- Toute exigence possède une référence ;
- Toute information du CCP qui n'est pas une exigence ne possède pas de référence.

La référence a le format suivant :

- Une accolade ouvrante « { » pour délimiter le début de la référence ;
- Une lettre qui indique la nature de l'exigence : « T » pour Technique, « M » pour Management ;
- Un numéro d'incrémentation automatique ;
- Une accolade fermante « } » pour délimiter la fin de la référence ;
- Un segment « (F) » pour repérer les exigences faisant référence à des fournitures dues à l'IGN.

Il est demandé au candidat de décrire dans son offre les moyens qu'il mettra en œuvre pour satisfaire chacune des exigences.

4.3. EXIGENCES DE MANAGEMENT

4.3.1. ORGANISATION DU TITULAIRE DU MARCHÉ

{M-1} Le candidat décrit dans son offre les dispositions d'organisation interne mises en place au niveau de l'équipe projet et au niveau des différentes équipes spécialisées en :

- Présentant la structure industrielle et la répartition des responsabilités vis-à-vis des fournitures (techniques ou de management);
- Identifiant pour chaque acteur (interne au titulaire et pour chaque sous-traitant éventuel) les principaux responsables désignés pour tous les domaines techniques et de management, en les présentant avec leurs CV.

{M-2} Le titulaire doit dimensionner les moyens pour permettre le bon déroulement du projet. Dans leurs offres les candidats présentent les moyens qu'ils comptent mettre en œuvre pour ce projet.

{M-3} Le titulaire doit mettre en place pendant la durée du marché une organisation et les moyens associés permettant de garantir à l'IGN la maîtrise, la coordination, la cohérence des tâches et des travaux de son ressort ainsi que la tenue des objectifs fixés.

La maîtrise du projet suppose des échanges d'informations entre les principaux acteurs. La finalité de ces échanges est de fournir à chaque acteur concerné les informations nécessaires à ses activités et les moyens de contribuer, efficacement et à son niveau, à la détection précoce des écarts entre le déroulement réel des activités et les objectifs visés à la notification du marché.

{M-4} Le titulaire doit décrire les mesures prises pour assurer la coordination entre acteurs (IGN – titulaire, titulaire – sous-traitants) et documenter leurs interfaces.

{M-5} La mobilisation du dispositif comprend les frais fixes du titulaire lorsque le dispositif d'acquisition est opérationnel mais non utilisé. Il s'agit en particulier des frais de personnel, d'hébergement et de stationnement de l'avion. Le candidat décrit dans son offre le mode de calcul de la part mobilisation chiffrée.

{M-6} Le titulaire doit mettre en ligne un système d'information sur le dispositif d'acquisition et de production. Ce système doit être opérationnel dans un délai maximal de trois (3) semaines après la notification pour permettre de suivre efficacement l'avancement des opérations de production.

{M-7} Le site hébergé par le titulaire doit :

- Disposer d'un lieu d'échange (dépôt/retrait) d'informations et de produits afin de faciliter les échanges en cours de production ;
- Permettre l'accès et le téléchargement des documents relatifs au référentiel technique de production (spécifications, descriptifs des processus, ...);
- Permettre la consultation des faits et éléments marquants de la production.

{M-8} Le candidat décrit dans son offre sa proposition de système d'information.

{M-9} Le candidat propose dans son offre une analyse des principaux risques identifiés spécifiquement sur ce projet.

{M-10} (F) Le titulaire présente en réunion de lancement un PMAQ complet qui explicite les dispositions qu'il s'engage à prendre pour répondre aux exigences de management et de qualité.

{M-11} Le PMAQ et ses évolutions ultérieures sont soumis à la validation de l'IGN. Le PMAQ, une fois validé par l'IGN, constitue les règles de management et d'assurance qualité du marché.

4.3.2. ORGANISATION DE L'IGN

L'IGN met en place une équipe pluridisciplinaire pour suivre ce marché qui comprend :

- 1 responsable projet ;
- 1 expert technique pour les sujets liés à l'acquisition et aux prétraitements LiDAR ;
- 1 référent pour les questions relatives aux ZICAD (Zones Interdites à la Captation Aérienne de Données) ;
- 1 spécialiste marché / finance.

{M-12} Pour chaque membre de l'équipe IGN, listé ci-dessus, le titulaire désigne un interlocuteur direct. Le titulaire diffuse dans le PMAQ, puis dans le rapport d'avancement pour chaque évolution majeure, un tableau actualisé des coordonnées de ces interlocuteurs.

4.3.3. INFORMATION ET COMMUNICATION

{M-13} Toute communication externe au titulaire concernant le marché en cours est soumise à accord de l'IGN sur présentation du texte de la communication.

4.3.4. CONDUITE DE PROJET ET RÉUNIONS

4.3.4.1. RÉUNION DE LANCEMENT

{M-14} Une réunion de lancement est prévue dans les deux (2) semaines suivant la notification du marché. Elle doit permettre de vérifier la bonne compréhension par le titulaire des enjeux et objectifs de l'IGN, et la mise en place des équipes et outils de management adaptés (organisation, gestion des risques, planning, calendrier des livraisons, système d'information sur le dispositif d'acquisition et de production, ...).

{M-15} Au cours de cette réunion, les outils de pilotage sont présentés à l'IGN pour avis. Lors de cette réunion, l'IGN peut émettre une première liste de questions ouvertes.

{M-16} (F) Les documents à présenter par le titulaire en réunion de lancement sont a minima les suivants, transmis à l'IGN pour examen une (1) semaine avant la réunion de lancement :

- Le PMAQ,
- L'organisation mise en place pour la réalisation du projet : responsabilités internes, correspondants fonctionnels, moyens mis en œuvre, organisation de la sous-traitance éventuelle...
- Le planning prévisionnel du projet,
- Le projet de plan de vol,
- La description complète de la chaîne de production utilisée,
- Les tableaux d'actions et de questions déjà identifiées,
- Les informations techniques demandées pour validation lors de la réunion de lancement (format des données LiDAR et de trajectographie, moyens de positionnement, ...).

{M-17} (F) Le titulaire établit, entretient et fournit un planning détaillé. Ce planning est tenu à jour et mis à disposition sur le système d'information.

{M-18} L'IGN présente sa méthode de contrôle et le logiciel utilisé pour réaliser ce contrôle.

4.3.4.2. RÉUNIONS D'AVANCEMENT

{M-19} Des réunions d'avancement sont organisées avec une périodicité spécifique à chaque phase du projet. Les réunions sont bimensuelles pendant la période favorable pour les acquisitions et mensuelles en dehors de cette période. Au cours de ces réunions sont traitées aussi bien les questions techniques que les questions d'ordre financier, calendaire ou de management. Ces réunions peuvent être conduites en visio-conférence ou par téléphone.

{M-20} Pour pallier le risque de se retrouver avec une couverture partielle, l'IGN souhaite mettre en place un pilotage technique du dispositif d'acquisition. Pendant la période d'acquisition, ce dispositif consistera à analyser avec le titulaire lors des réunions d'avancement les conditions météorologiques passées et prévisionnelles, les rapports de vol et de non-vol et l'avancement du chantier.

{M-21} (F) Au minimum deux (2) jours ouvrés avant chaque réunion, le titulaire transmet à l'IGN un rapport d'avancement qui contient au minimum les éléments suivants :

- Le planning mis à jour,
- Le tableau récapitulatif des actions,
- La liste des questions ouvertes et recommandations (y compris les réponses attendues suite à la diffusion d'un document ou d'un courrier),
- Les faits marquants.

{M-22} La priorisation des acquisitions et la démobilisation du dispositif sont prises en réunion d'avancement. La nécessité de statuer sur la démobilisation du dispositif peut justifier l'organisation d'une réunion d'avancement spécifique.

{M-23}(F) Pour chaque réunion, un compte-rendu est rédigé par le titulaire et doit contenir au minimum le rappel de l'ordre du jour, les listes des actions, décisions et risques identifiés en réunion. Les comptes rendus des réunions sont validés par l'IGN. La diffusion officielle est effectuée par le titulaire.

{M-24} Une fois validés et diffusés, les comptes rendus des réunions d'avancement ont valeur de décision de l'IGN.

{M-25} Chaque fois que des préoccupations le justifient, l'IGN ou le titulaire peuvent déclencher à tout moment et en dehors du cycle des réunions prévues, des actions qui pourront se traduire par des réunions de travail sur un sujet précis d'ordre technique, calendaire, contractuel...

{M-26} L'IGN se réserve le droit de demander au titulaire la rédaction de fiches explicatives sur des points précis.

4.3.5. REVUES

{M-27} Des revues sont organisées à chaque point-clé de la production :

- Une revue de fin de mobilisation est réalisée à la fin de la période de mobilisation ;
- Une revue de fin d'acquisition ;
- Une revue de fin de production du nuage de points géoréférencés.

Elles statuent sur la qualité des produits délivrés et sur la complétude des fournitures attendues.

Les opérations de vérifications sont effectuées à chaque étape de production par l'IGN. En cas de conformité des prestations, l'admission (ou service fait) est prononcée. Si celles-ci ne sont pas conformes, l'IGN peut prononcer un ajournement, une réfaction ou un rejet dans les conditions prévues au CCAG-FCS.

4.3.6. EXIGENCES D'ASSURANCE DE LA QUALITÉ DES PRODUITS

{M-28} Sans demande de dérogation, la solution technique choisie par le titulaire est réputée conforme aux exigences techniques du CCP.

{M-29} Toute dérogation ou évolution vis-à-vis des besoins contractuels doit être présentée à l'IGN pour validation, avant sa prise en compte.

{M-30} Avant chaque livraison de produits à l'IGN, le titulaire a la responsabilité de conduire des travaux d'assurance qualité et de contrôle afin de s'assurer de leur conformité aux besoins contractuels (et aux éventuelles dérogations et demandes d'évolution acceptées).

Le bilan des opérations d'assurance qualité et de contrôle réalisées par le titulaire et analysées par ses soins tient lieu de « recette usine » pour les produits attendus.

{M-31} Les opérations de vérification de l'IGN comprennent l'analyse du rapport remis par le titulaire et le croisement des résultats annoncés avec des observations ou contrôles réalisés par ailleurs.

{M-32} Lors des opérations de vérification menées par l'IGN, en cas de constat de non-conformité des produits, la règle générale est la reprise par le titulaire des produits mis en cause.

4.4. ECHANGES DE DONNÉES

{T-1} (F) Afin de faciliter les échanges de données, une plateforme d'échanges dont les caractéristiques sont fournies dans les exigences {M-6} et {M-7} est mise en place par le titulaire. Les livraisons se font par défaut sur cette plateforme.

{T-2} (F) Les volumes importants sont échangés préférentiellement sur support physique. La fourniture des supports physiques est à la charge du titulaire.

{T-3} Le titulaire est responsable du conditionnement et de l'acheminement des envois physiques. Toute détérioration des fournitures au cours de l'acheminement nécessitera un remplacement.

{T-4} Tout envoi non postal (par livreur, coursier...) doit avoir été planifié avec l'IGN et être annoncé (heure d'arrivée, identification du porteur).

{T-5} Tous les rapports sont rédigés en langue française ou anglaise. La version numérique est mise à disposition sur une plateforme d'échanges et envoyée par courrier électronique.

4.5. ZONES INTERDITES À LA CAPTATION AÉRIENNE DE DONNÉES (ZICAD)

Concernant le département de la Martinique, l'aire à couvrir contient des zones interdites à la captation aérienne de données (ZICAD) telles que définies par la réglementation en vigueur.

2 zones sont répertoriées actuellement sur La Martinique.

{T-6} À noter que cette réglementation est susceptible d'évoluer à tout moment, le titulaire comme l'IGN devront être vigilants et s'adapter aux éventuels changements qui pourraient survenir en cours de marché

{T-7} Conformément à la réglementation en vigueur, il est de la responsabilité du titulaire de se renseigner sur l'existence de ces zones interdites, et d'obtenir le cas échéant les autorisations pour réaliser les acquisitions

{T-8} PROCEDURE D'INSTRUCTION D'UNE DEMANDE DE DEROGATION AU REGIME DES ZICAD

L'IGN présente au titulaire lors de la réunion de lancement (cf.{M-14}) le détail des éléments à mentionner *a minima* dans la demande de dérogation et la forme attendue de la demande.

Avant de saisir les autorités concernées, et au plus tard deux (2) jours après validation des plans de vol par l'IGN, le titulaire fait valider sa demande de dérogation par courriel auprès du responsable projet et du référent technique pour les questions relatives aux ZICAD.

Les demandes de dérogation auprès des administrations compétentes devront être lancées par le titulaire sitôt ces demandes validées par l'IGN.

Le titulaire informe les services de l'IGN au plus tard 2 jours après la date de réception de la dérogation ou de son refus.

En cas de refus de dérogation sur une ZICAD, et en cas d'intérêt avéré pour l'IGN de minimiser la zone non couverte aux alentours de cette ZICAD, l'IGN demande au titulaire de compléter le plan de vol. Cette demande fera l'objet d'un bon de commande complémentaire (cf. ARTICLE 7 du présent CCP).

Le coût lié à une demande de complément de vol sur une ZICAD est fixé dans la DPGF.

{T-9} Le titulaire met en œuvre une procédure spécifique de gestion des données acquises sur les ZICAD conforme à la réglementation en vigueur, sur toute la durée de vie de ces données. En particulier, le titulaire veille à assurer le stockage, l'exploitation et la diffusion des données concernées par des ZICAD en conformité avec la réglementation, aussi bien au cours de la mission d'acquisition que durant la phase de traitements.

{T-10} Sur les dalles qui intersectent des ZICAD, le titulaire procède à la diffusion et à l'archivage des données dans le respect de la réglementation.

{T-11} (F) Le candidat détaille dans son offre la procédure mise en place pour respecter les obligations réglementaires sur ces données, aussi bien au cours de la mission d'acquisition que durant la phase de traitements ou lors des transferts de données.

{T-12} Le titulaire prend l'attache de l'officier de sécurité de l'IGN pour détailler et faire valider la procédure mise en place pour respecter les obligations réglementaires.

{T-13} (F) Le titulaire fournit, selon un protocole de livraison à définir avec l'officier de sécurité de l'IGN, les dalles concernées en densité native. Ces données sont livrées concomitamment aux autres données brutes. La géométrie de ce nuage sera en cohérence avec le reste du chantier (notamment la prise en compte des recalages relatifs).

{T-14} Dans le cas où le titulaire serait contraint par les autorités concernées de réaliser lui-même la mise en conformité des nuages de points, il prend l'attache de l'officier de sécurité de l'IGN pour détailler et faire valider la procédure mise en place pour respecter les obligations réglementaires en soumettant son protocole de dégradation non réversible. Ce traitement sera alors fait sur les données en densité native de sorte de ne pas compromettre les traitements ultérieurs.

4.6. CONSERVATION DES DONNÉES

{T-15} Le titulaire doit conserver toutes les données intermédiaires, y compris les nuages de points LiDAR bruts au format propriétaire de l'instrument, pendant toute la durée du marché, période de garantie comprise, en restant conforme à la réglementation en vigueur sur les ZICAD.

{T-16} À la clôture du marché, le titulaire fournit à l'IGN toutes les données originales et détruira les éventuelles copies.

4.7. SYSTÈME DE RÉFÉRENCE DE COORDONNÉES

Conformément à la réglementation en vigueur :

- **Le système de référence de coordonnées planimétriques** en vigueur dans les Antilles françaises est la projection UTM fuseau 20 Nord dans le système de référence légal RGAF09 (acronyme : RGAF09UTM20, code EPSG : 5490).

{T-17} Toutes les données géospatiales fournies par l'IGN ou livrées par le titulaire sont exprimées dans ce système de coordonnées planimétriques.

- **Le système de référence verticale** est le système IGN 1987

{T-18} Toutes les données géospatiales fournies par l'IGN ou livrées par le titulaire, si elles possèdent une coordonnée verticale, sont exprimées dans le système vertical en vigueur.

Pour tout complément d'informations sur ce sujet, le candidat pourra utilement consulter le site <http://geodesie.ign.fr>.

{T-19} Les conversions hauteur/altitude seront réalisées au moyen des grilles de conversion altimétrique pour l'Outre-mer en vigueur pour chaque zone considérée. Celles-ci sont accessibles à l'adresse : <https://geodesie.ign.fr/index.php?page=grilles#titre2>.

4.8. EXIGENCES RELATIVES À L'ACQUISITION AÉROPORTÉE DES DONNÉES

Les nuages de points géoréférencés, les données terrain de géoréférencement ou de contrôle qualité et les métadonnées attendues du titulaire sont destinés à intégrer la gamme des données utilisées et diffusés par l'IGN, y compris sous licence ouverte.

4.8.1. CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DE L'ACQUISITION AÉRIENNE

4.8.1.1. DONNÉES ATTENDUES

{T-20} Les données attendues sont des nuages de points 3D acquis par un LiDAR aéroporté.

4.8.1.2. MOYENS D'ACQUISITION

{T-21} Les données doivent être acquises à partir d'un seul type de capteur LiDAR.

{T-22} Le candidat fournit dans son offre tout élément permettant d'apprécier les capacités techniques du vecteur et du capteur retenus.

{T-23} La mise en œuvre du LiDAR doit être telle qu'il n'existe pas de risque sanitaire pour les personnes exposées aux impulsions laser et devra respecter les normes en vigueur en la matière.

{T-24} Le système d'acquisition doit fournir un nuage de points géoréférencés, avec, pour chaque point, les informations :

- Intensité du signal retour mesuré ;
- Date exprimée sous forme de temps GPS absolu ;
- Numéro de la bande de vol à laquelle il se rapporte ; cette information doit être cohérente avec celle des éléments de trajectographie fournis par ailleurs ;
- Nature (only, first, intermediate, last) ;
- Rang de l'écho associé (par exemple 1/3) ;
- Angle de scan (si dispositif de balayage).

4.8.1.3. EMPRISE TEMPORELLE

Pour information, le minimum des précipitations est habituellement observé à La Martinique est entre les mois de janvier et avril.

{T-25} Afin de maximiser le nombre de créneaux météorologiques utilisables pour la réalisation de cette prestation, la mise en place des moyens d'acquisition (vecteur et capteur) doit impérativement être effective au plus tard le **15 janvier 2026**.

{T-26} La période d'acquisition débute au plus tard le 15 janvier 2026 et finit au plus tard le 16 avril 2026.

{T-27} Des acquisitions LiDAR haute densité complémentaires autour des ZICAD (désignées sous le vocable « facteurs impondérables ») pourront être ordonnées en cas de refus de dérogations aux acquisitions LiDAR.

{T-28} Le cas échéant, la démobilisation doit être autorisée par l'IGN avant la fin de la période d'acquisition sur la base des éléments fournis par le titulaire, ou d'une évolution météorologique défavorable au-delà du 16 avril 2026.

{T-29} La date de fin des acquisitions est fixée au **16 avril 2026**.

4.8.1.4. EMPRISE SPATIALE

L'annexe 4 au CCP « *Annexe4_AcquisitionLidarHD-Martinique_LIDARHD972_dallage* » contient le fichier *LIDARHD972_dallage_RGAF09UTM20N_epsg5490* avec les polygones des dalles kilométriques à produire (Figure2) : 1314 dalles.

L'annexe 5 au CCP « *Annexe5_AcquisitionLidarHD-Martinique_LIDARHD972_emprise* » contient le fichier *LIDARHD972_emprise_RGAF09UTM20N_epsg5490* avec un polygone de l'emprise à produire (Figure2).

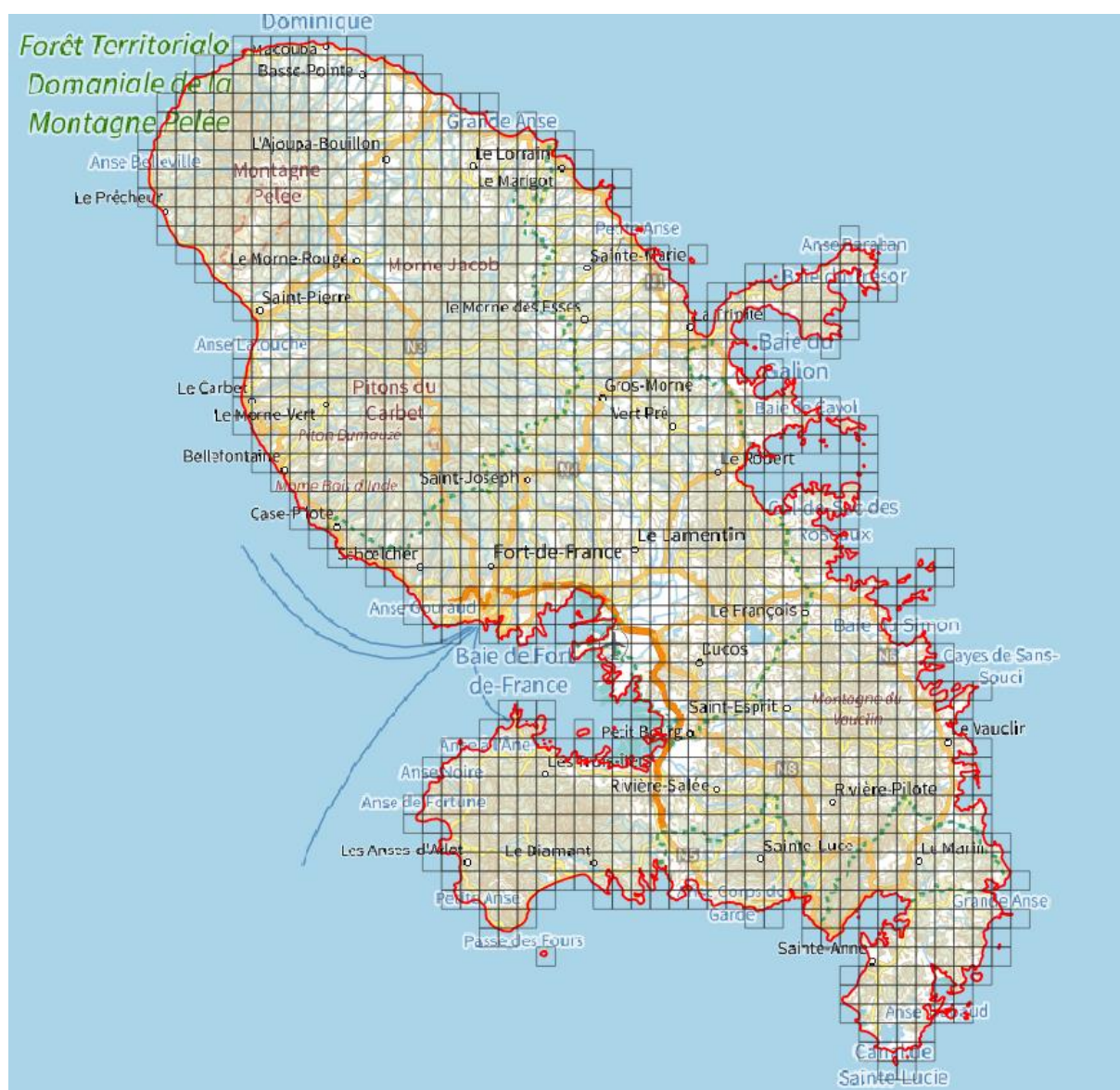


Figure 2 – Emprise (en rouge), dalles (en gris), à produire sur la Martinique

4.8.1.5. UNITÉ DE LIVRAISON

Toutes les dalles kilométriques doivent être livrées.

L'unité de livraison et de vérification du marché est l'emprise du chantier à couvrir, sauf dérogation de l'IGN.

{T-30} L'ensemble du nuage de points couvre l'emprise fournie dans les annexes.

{T-31} Une dalle est une subdivision spatiale du chantier se basant sur une grille kilométrique.

4.8.1.6. DENSITÉ DES DONNÉES

La densité du nuage attendue sera contrôlée en comptant le nombre d'échos uniques et de derniers échos par cellule de 4m x 4m. Les cellules en zones d'eau seront par ailleurs exclues de l'analyse.

{T-32} Concernant la distribution des points : dans la mesure du possible, les plans de vol soumis proposent une distribution équilibrée entre l'espacement transversal et longitudinal.

{T-33} Le nombre minimal d'impulsions par mètre carré est fixé à **dix impulsions par m²**.

{T-34} (F) La densité effective d'impulsions que le titulaire s'engage à acquérir est indiquée dans son mémoire technique.

{T-35} (F) Le candidat fournit dans son offre les cartes de densité prévisionnelle calculées à partir des plans de vol théoriques. Ces documents sont livrés au format GeoTIF dans les systèmes de référence détaillés au paragraphe 4.7 du présent CCP.

{T-36} (F) La carte de densité prévisionnelle demandée dans le mémoire technique sert à évaluer les offres. Elle est réalisée à partir des plans de vols prévisionnels soumis. En ce sens, elle ne correspond pas nécessairement aux plans de vol opérationnels. Le candidat établit la carte de densité prévisionnelle avec une méthode de son choix qu'il expose dans son mémoire technique.

4.8.1.7. PRÉCISION DES DONNÉES

{T-37} On impose les caractéristiques suivantes concernant la précision des échos LiDAR mesurés :

- Précision planimétrique pour le nuage de points (EMQ_{xy}) : **meilleure que 50 cm en X et en Y,**
- Précision altimétrique pour le nuage de points (EMQ_z) : **meilleure que 10 cm en Z.**

{T-38} (F) Les précisions effectives que le titulaire s'engage à atteindre dans le cadre de la présente prestation, ainsi que la méthode associée, sont indiquées dans son mémoire technique.

4.8.2. PRÉPARATION DE L'ACQUISITION AÉRIENNE

4.8.2.1. CONFIGURATION DE L'ACQUISITION AÉRIENNE

{T-39} Les conditions météorologiques et les contraintes horaires appropriées aux systèmes d'acquisition et aux spécifications du présent CCP sont laissées à l'appréciation du titulaire.

{T-40} Le candidat explicite dans son offre la stratégie d'acquisitions qu'il compte mettre en place pour ces acquisitions.

{T-41} Les acquisitions de données ne peuvent avoir lieu que lorsque les cours d'eau qu'il prévoit d'acquérir ne sont pas en crue et, dans la mesure du possible, n'ont pas été très récemment en crue.

4.8.2.2. PLANS DE VOL

{T-42} La préparation des plans de vol et leur programmation est également de la responsabilité du prestataire.

{T-43} (F) Le candidat fournit ses projets de plans de vol dans son offre.

{T-44} (F) Les projets de plans de vol, expédiés comme opérationnels, sont livrés au format *shapefile*, accompagnés de tableaux décrivant les recouvrements (exprimés en %) et de cartes représentant les densités de points prévues (exprimées en pts/m²) à 50 m de résolution minimum au format Geotiff float32.

{T-45} (F) les candidats devront justifier les choix faits pour les plans de vol (orientation, contraintes, etc.).

{T-46} (F) Les plans de vol théoriques expédiés, cartes de densité prévisionnelle associées, les caractéristiques du capteur et les paramètres d'acquisition sont fournis à l'IGN dans le mémoire technique.

{T-47} (F) Le nombre d'heures de vol prévisionnel pour acquérir l'ensemble des données, dérivé du plan de vol est fourni dans l'offre technique.

{T-48} (F) Un forfait de reprises, estimé suivant l'expérience du candidat, aussi indiqué en heures de vol, est également fourni dans l'offre technique.

L'IGN informe le titulaire des éventuelles modifications à apporter à ses plans de vol au plus tard une (1) semaine après la notification.

{T-49} (F) Le titulaire transmet le projet de plans de vol opérationnels intégrant les éventuelles modifications demandées par l'IGN avec les documents préparatoires à la réunion de lancement. Ils sont discutés lors de la réunion de lancement.

{T-50} Les plans de vol opérationnels sont soumis à la validation de l'IGN qui dispose d'un délai maximal de cinq (5) jours ouvrés pour donner son avis.

{T-51} (F) La connaissance des règles administratives françaises concernant le vol et l'acquisition de données topographiques laser ainsi que la stratégie mise en œuvre pour établir les plans de vol, sont explicitées dans le mémoire technique du titulaire.

{T-52} Les dispositifs permettant de disposer d'un contrôle qualité de la cohérence interne des données : recouvrement des bandes entre elles, acquisition de bandes transversales, littorales, etc. seront explicitées dans l'offre technique.

{T-53} L'obtention des autorisations nécessaires pour les vols est à la charge du titulaire.

{T-54} Le titulaire dépose ses demandes d'autorisation auprès de l'aviation civile au plus tard deux (2) jours après la validation des plans de vol par l'IGN.

{T-55} (F) Le titulaire transmet à l'IGN sous deux (2) jours ouvrés les autorisations obtenues auprès des services du contrôle aérien.

4.8.3. EXÉCUTION DE L'ACQUISITION

4.8.3.1. CALIBRATION DU LIDAR

{T-56} (F) Le titulaire fournit, dans son mémoire technique les certificats de calibration de moins de deux ans et d'étalonnage du LiDAR, ainsi que les contrôles qualité de la tête laser et des différents capteurs.

4.8.3.2. DONNÉES DE POSITIONNEMENT

{T-57} (F) Le titulaire décrira les moyens de positionnement, y compris l'acquisition des données de trajectographie et d'attitude. Cette description devra être fournie pour la réunion de lancement.

4.8.3.3. ETAT DU SYSTÈME D'ACQUISITION

{T-58} Le titulaire doit garantir qu'aucun artéfact (poussière sur le capteur, éclats sur la vitre, etc.) ne vient dégrader la qualité des données acquises. Si le titulaire détecte ce type de problèmes, le rapport de vol doit l'indiquer.

4.8.3.4. LIVRABLES ASSOCIÉS AUX VOLS

{T-59} (F) Pendant toute la période de mobilisation de l'avion, le titulaire tient à jour un **rapport de vol / non-vol** disponible sur le système d'information. Y sont reportés, sous deux (2) jours ouvrés :

- Les conditions météorologiques rencontrées. Cette information est complétée par la transmission d'une animation satellite quotidienne couvrant en particulier le créneau horaire le plus favorable aux acquisitions lidar sur ces territoires de 4h à

10h locales. Le candidat précise dans son offre ses pratiques de suivi météorologique et les éléments communiqués pour assurer ce suivi ;

- La décision de réaliser ou non un vol ;
- En cas de décision par le titulaire de ne pas effectuer un vol malgré des conditions météorologiques favorables, les raisons ayant conduit à la décision de ne pas voler. Ces jours seront présentés à l'IGN à chaque réunion d'avancement.

Une journée présentant un dispositif non opérationnel ou un non-vol non justifié imputable au titulaire sera considérée comme une journée non mobilisée.

{T-60} Le titulaire informe l'IGN des vols programmés un (1) jour avant la date prévue d'acquisition.

{T-61} (F) Après chaque vol, les informations sur le vol réalisé comprenant au minimum :

- La date ;
- Le nombre d'heures chantier ;
- Les axes ou portions d'axes volés ;
- Le pourcentage d'avancement du projet ;
- Le pourcentage du chantier couvert.

{T-62} (F) Le titulaire fournit pour le chantier, toutes les semaines à partir de la première session de vol, une carte de densité effective des vols à une résolution de 4 m.

{T-63} Toute acquisition défectueuse, notamment en raison d'un problème lié à la localisation du porteur (panne GPS, mauvais fonctionnement de la centrale inertielle, etc.), ou encore d'un mauvais fonctionnement du LiDAR (panne, mauvais paramétrage ou calibration, etc.), doit être reprise par le titulaire.

{T-64} Les données acquises lors des vols de reprises effectués sur les zones qui ne satisfont pas à la densité cible peuvent servir à remplacer les données acquises précédemment et non à les compléter. La décision est prise en réunion de suivi après un échange entre le prestataire et l'IGN.

4.8.4. REVUE DE FIN DE MOBILISATION

{T-65} Une revue de fin de mobilisation est organisée à la fin de la période d'acquisition pour dresser notamment un bilan de l'état d'avancement des acquisitions.

4.8.5. REVUE DE FIN D'ACQUISITION

{T-66} (F) Une fois l'acquisition déclarée « terminée » en réunion d'avancement, le titulaire a un (1) mois pour fournir, pour la revue de fin d'acquisition, un **rapport d'acquisition** comprenant :

- Le plan de vol réalisé au format *Shapefile*. Seuls les axes acquis et exploitables sont fournis. Les axes d'acquisition, avec un numéro unique, sont décrits par une géométrie polygonale représentant l'emprise de la bande de vol au sol, associée aux attributs suivants :

Attribut	Code entête	Type	Exemple de valeur
Nom (identifiant du chantier)	Nom	Char[32]	LID972_MTQ
Numéro d'axe	NumAxe	Int	[1,XXX]
Instrument	Instrum	Char[32]	Fabricant_modèle
Date d'acquisition (date du vol)	Date	Date	15/01/2026
Début (heure de début de la bande)	Hr_Deb	Char[5]	10:56
Fin (heure de fin de la bande)	Hr_Fin	Char[5]	11:22
Hauteur de vol AMSL (m)			
Hauteur de vol max AGL (m)	Hauteur	Int	986
Vitesse moyenne (m.s-1)	Vitesse	Int	83
Fréquence d'impulsions (kHz)	Frq_Imp	Int	700
Fréquence de balayage (Hz)	Frq_Bal	Int	140
Demi-Fauchée angulaire (°)	Angl_Ouv	Int	24

- Les fichiers de trajectographie au format *TRJ* de TerraSolid ;
- Les rapports sur la qualité des calculs de trajectographie ;
- Le rapport d'acquisition faisant la synthèse des rapports de vol ;
- La carte de densité globale effective à 4 m de résolution au format *Geotiff float32* ;
- Les certificats de calibration des LiDARs utilisés.

4.8.6. POST-TRAITEMENT DES DONNÉES ACQUISES

{T-67} Le recalage relatif des bandes et le géoréférencement des données sont à réaliser.

4.8.6.1. POINTS TERRAIN

{T-68} Le choix par le titulaire du nombre de points, de leur densité par objet terrain et de la répartition des objets terrains doit être conforme aux spécifications de présent CCP.

{T-69} Le candidat décrit dans son offre son projet d'équipement terrain.

{T-70} Toutes les données géospatiales livrées par le titulaire sont géoréférencées dans le système de référence légal de la zone concernée, tel que décrits au paragraphe 4.7 du présent CCP.

{T-71} Pour chaque point terrain, le titulaire fournit, dans les systèmes de références mentionnés ci-dessus, et au format indiqué à l'ANNEXE 2, les coordonnées suivantes :

- Coordonnées planes (est, nord);
- Hauteur ellipsoïdale;
- Altitude.

{T-72} Le titulaire fournit pour chacun des points terrains déterminés dans les systèmes de référence précisés au paragraphe 4.7 du présent CCP, les indicateurs de précisions associés.

4.8.6.2. POST-TRAITEMENT PERMETTANT D'ABOUTIR AU SEMIS DE POINTS GÉORÉFÉRENCÉS

{T-73} À l'issue de l'acquisition, le titulaire réalise différentes opérations techniques (filtrage d'éventuels artefacts et bruit de mesure...) afin d'aboutir à la mise en géométrie du nuage et au recalage relatif des différentes bandes d'acquisition formant le nuage de points LiDAR (incluant *in fine* la transformation en coordonnées planes et altitude).

{T-74} La présence d'artefacts dans le nuage ou tout décalage entre bandes d'acquisition de plus de 5 cm en Z et de plus de 25 cm en XY fait l'objet d'un traitement correctif. Le titulaire veille à conserver les recouvrements entre les bandes dans le nuage de points global résultant.

{T-75} (F) On obtient ainsi le semis de points bruts, composé des données d'acquisition initiales géoréférencées et non classifiées. Ce semis de points contient donc tous les échos multiples correspondant à une impulsion donnée.

{T-76} L'ensemble des informations fournies par le titulaire à l'acquisition sont conservées.

{T-77} (F) Le mémoire technique du titulaire détaille :

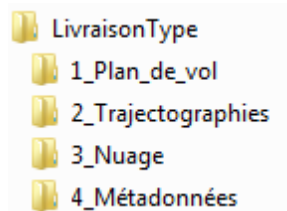
- Les différentes étapes qu'il prévoit de mettre en œuvre pour réaliser ces post-traitements, et particulièrement le recalage entre bandes ;
- Les opérations automatiques et manuelles réalisées ;
- Les opérations de contrôle qu'il met en œuvre pour s'assurer du recalage relatif des données ;
- Les procédures d'assurance qualité mises en œuvre.

4.8.6.3. QUALIFICATION

{T-78} (F) Le titulaire évalue la précision géométrique du nuage de points avec la méthode de son choix qu'il décrit dans son mémoire technique.

4.8.7. LIVRABLES ATTENDUS, FOURNITURE DES DONNÉES ET SUPPORT INFORMATIQUE

{T-79} (F) Les données sont fournies sur des disques durs externes (fournis par le titulaire) présentant au moins une connexion USB3. L'arborescence attendue de la livraison est la suivante :



4.8.7.1. SEMIS DE POINTS LIDAR

{T-80} Le nuage de points est livré au format **LAZ 1.4** avec les informations attributaires suivantes :

- Intensité ;
- Temps GPS enregistré en temps absolu ;
- Numéro de l'axe (sans doublon et en cohérence avec les fichiers de trajectographie) ;
- Nature et rang de l'écho ;
- Angle de scan.

{T-81} (F) Le titulaire livre les nuages de points en dalles kilométriques. La nomenclature respecte les éléments suivants :

- La dalle est nommée avec Semis_AAAA_EEEE_NNNN_REFPLANI_REFALTI.laz :
 - AAAA : Année d'acquisition minimum ;
 - EEEE et NNNN les coordonnées kilométriques entières du coin nord-ouest de la dalle sur 4 caractères ;
 - REF_PLANI : acronyme du système de référence de coordonnées planimétriques, précisé au paragraphe 4.7 du présent CCP ;
 - REF_ALTI : acronyme du système de référence de coordonnées verticales, précisé au paragraphe 4.7 du présent CCP.

Exemple de dalle : Semis_2024_0700_1630_RGAF09UTM20N_MTQ87.laz. Les coordonnées des points contenus dans cette dalle d'exemple seront comprises dans les intervalles suivants :

$$700\,000 \leq E < 701\,000$$

$$1\,630\,000 \leq N < 1\,631\,000$$

{T-82} (F) Les données livrées comprennent un compte-rendu détaillé des corrections appliquées au nuage de points lors de la phase de recalage des bandes. Ces éléments sont livrés dans le dossier "4_Métadonnées".

{T-83} (F) Le nuage est également accompagné d'un *shapefile* polygone dont la géométrie représente l'enveloppe du nuage à une résolution de 10 mètres et contenant les attributs suivants :

Attribut	Code entête	Type	Exemple de valeur
Nom du chantier (identifiant de la mission)	Nom	Char[32]	Martinique
Description	Description	Char[256]	Produit par titulaire
Producteur de la classification	Prod_Type	Char[3]	SST
Nom du producteur	Prod_Nom	Char[32]	Titulaire
Projection : Code EPSG	Proj_EPSG	Int	5490
Projection description	Proj_Expct	Char[32]	RGAF09UTM20N
Altitude : Code EPSG	Alti_EPSG	Int	5756
Altitude description	Alti_Expct	Char[32]	MART87
Date début	Date_Deb	Date	15/01/2026
Date fin	Date_Fin	Date	01/04/2026
Classe de densité (nb de 1 ^{ers} échos / m ²)	Densite	Int	[0,255]
Recouvrement inter-bande	Rec_Bande	Int	50

{T-84} (F) Le titulaire fournit des métadonnées de qualité documentant l'exactitude altimétrique absolue du nuage ainsi que les éléments de référence utilisés (points terrain, segments, surfaces...). Les données terrain de géoréférencement ou de qualification sont fournies par le titulaire selon le format défini en ANNEXE 2.

{T-85} (F) Le titulaire fournit un rapport de synthèse évaluant la conformité du nuage aux exigences du présent CCP. Les évaluations de la qualité altimétrique font notamment partie intégrante de cette analyse. Le rapport de synthèse est soumis à la validation de l'IGN.

4.8.7.2. DÉLAI DE FOURNITURE DES LIVRABLES

{T-86} Le candidat s'engage dans son offre sur un délai de fourniture de l'ensemble des livrables conformes, à compter de la revue de fin d'acquisition du chantier. Ce délai ne saurait excéder deux (2) mois.

4.9. CONTRÔLES RÉALISÉS LORS DE L'ADMISSION

{T-87} L'IGN dispose de deux (2) mois pour valider l'ensemble des données. Ces deux (2) mois permettent d'effectuer l'ensemble des contrôles d'admission.

Les contrôles d'admission comprennent deux niveaux de vérification.

4.9.1. PREMIER NIVEAU DE VÉRIFICATION (VÉRIFICATION D'APTITUDE)

A la livraison, un premier niveau de vérification (vérification d'aptitude) intervient, relatif au contrôle de la lisibilité, de la nomenclature, de la complétude et de l'exhaustivité des attributs du nuage de points.

Il porte notamment sur :

- Le contrôle de la complétude du nuage livré en fonction de l'emprise du chantier ;
- Le contrôle des attributs des points ;
- Le contrôle géométrique de 1er niveau (présence d'artefacts) ;
- Le contrôle de la densité effective sur la base de la carte de densité à une résolution de 4m, calculée à partir des échos uniques et des derniers échos.

4.9.2. SECOND NIVEAU DE VÉRIFICATION (VÉRIFICATION DE SERVICE RÉGULIER)

Le contrôle géométrique de 2nd niveau concerne notamment :

- Le contrôle de la présence de bruit ;
- Le contrôle de la conformité du recalage relatif ;
- Le contrôle de la conformité de la précision planimétrique et altimétrique du nuage.

{T-88} Si la vérification exige certaines mises au point de la part du titulaire, l'IGN notifie au titulaire une décision d'ajournement. Le titulaire devra corriger les imperfections constatées et disposera, à compter de la notification au titulaire de la décision négative, pour livrer les données corrigées de :

- Deux (2) semaines s'il s'agit d'un défaut relevant de la vérification d'aptitude ;
- Deux (2) mois maximum s'il s'agit d'un défaut relevant de la vérification de service régulier.

L'IGN disposera de deux mois maximum après la date de réception des fichiers corrigés pour réaliser les opérations de vérification.

Toute journée à compter de la notification du rejet jusqu'à la livraison des nouveaux fichiers sera considérée comme un jour de retard.

{T-89} Si, après un premier ajournement sur un même niveau de vérification, les imperfections demeurent, l'IGN se réserve le droit d'exercer l'une ou l'autre des options suivantes :

- Soit l'IGN notifie au titulaire une décision de rejet. Le titulaire devra reprendre la prestation conformément aux injonctions de l'IGN. Le titulaire devra corriger les imperfections constatées et disposera, à compter de la notification au titulaire de la décision négative, pour livrer les données corrigées de :
 - o Deux (2) semaines s'il s'agit d'un défaut relevant de la vérification d'aptitude ;
 - o Deux (2) mois maximum s'il s'agit d'un défaut relevant de la vérification de service régulier.

L'IGN disposera de deux mois maximum après la date de réception des fichiers corrigés pour réaliser les opérations de vérification.

Toute journée à compter de la notification du rejet jusqu'à la livraison des nouveaux fichiers sera considérée comme un jour de retard.

- Soit l'IGN notifie au titulaire une décision d'admission avec réfaction ;
- Soit l'IGN notifie au titulaire la résiliation du marché à ses torts.

Quelle que soit l'option, l'IGN appliquera les pénalités prévues pour les jours de retard.

4.10. EXIGENCE D'ASSURANCE DE RÉSULTAT

L'IGN se réserve le droit, pour les opérations de recette, de procéder à des contrôles, exhaustifs ou par échantillonnage, des livrables attendus du titulaire.

Le contrôle des produits inclut la mesure des performances (critères, valeurs et tolérances fixées) définies pour le produit.

Le contrôle des produits inclut le contrôle des données complémentaires et métadonnées définies pour le produit.

Le contrôle des produits inclut l'exactitude des renseignements fournis dans les métadonnées, la conformité des déclarations faites, en particulier celles relatives aux critères de qualité inscrits dans les produits et celles relatives à l'historique du produit.

{T-90} (F) Le bilan des opérations d'assurance qualité et de contrôle réalisées par le titulaire et analysées par ses soins tient lieu de « recette usine » pour les produits attendus. Il fait l'objet d'un dossier de conformité accompagnant les livrables.

{T-91} Lorsque l'IGN caractérise au cours des opérations de vérification, éventuellement sur des données intermédiaires, éventuellement par échantillonnage, un dépassement des seuils de tolérance ou des défauts, le titulaire doit reprendre son processus de production et son processus d'assurance qualité de manière à ce que les constats signifiés par l'IGN ne soient plus rencontrés sur la reprise des fournitures en cause et sur les fournitures suivantes de même type.

Toute itération (demandes de reprises répétées) non justifiée du contrôle des produits par les opérations d'admission peut entraîner des sanctions par l'IGN. Ces itérations peuvent être dues à des dérives de maîtrise des formats, des dépassements de tolérance non maîtrisés (et en particulier non annoncés), des cumuls de défauts, une absence de prise en compte des demandes de reprises, une absence de prise en compte des observations dans les fournitures reprises ou les fournitures suivantes.

Le contrôle des productions peut entraîner des examens de méthodes et d'outils du processus de production décrits.

4.11. PROLONGATION DU DÉLAI D'EXÉCUTION DES PRESTATIONS

Tout d'abord, il est important de rappeler au titulaire qu'il doit respecter les échéances qui sont fixées dans le présent marché ou qui seront fixées au cours de son exécution.

{T-92} Le titulaire devra respecter le planning et les délais sur lesquels il s'est engagé. La seule dérogation possible à cette obligation est le cas de force majeure comme stipulé à l'article 13.3.1 du CCAG-FCS. Dans le cadre du marché, il peut s'agir d'événements météorologiques très difficiles freinant les opérations ou encore de mesures d'urgence prises par les autorités françaises.

{T-93} Dans ce cas précis, une prolongation du délai d'exécution des prestations pourra être accordée au titulaire par l'IGN dans les conditions prévues à l'article 13.3 du CCAG-FCS.

ARTICLE 5. PIECES CONSTITUTIVES DU MARCHE

Le marché est constitué par les documents contractuels énumérés ci-dessous par ordre de priorité décroissante :

- L'acte d'engagement et ses éventuelles annexes ;
- Le présent cahier des clauses particulières (CCP) et ses cinq annexes :
 - o Annexe 1 : Proposition de plan de l'offre technique ;
 - o Annexe 2 : Livraison et format des points terrain ;
 - o Annexe 3 : Format des nuages de points ;
 - o Annexe 4 : Dallage ;
 - o Annexe 5 : Emprise.
- Le cahier des clauses administratives générales applicables aux marchés publics de fournitures courantes et de services (CCAG-FCS), approuvé par l'arrêté du 30 mars 2021 ;
- L'offre technique et financière du titulaire ;
- Le cas échéant, les actes spéciaux de sous-traitance ;
- Le cas échéant, les actes modificatifs contractualisés en phase d'exécution.

En cas de non-conformité ou de divergence d'interprétation entre les stipulations des pièces constitutives du marché, ces pièces prévalent dans l'ordre où elles sont énumérées ci-dessus.

Toute clause figurant aux conditions générales du titulaire sur ses tarifs ou au dos de ses factures et contraire aux documents indiqués ci-dessus est réputée non écrite.

ARTICLE 6. DUREE DU MARCHE ET REUNION DE LANCEMENT DU MARCHE

Le marché prend effet à compter de la date de réception de sa notification.

Une réunion de lancement du marché est organisée entre les parties dans les quinze jours suivant la notification du marché. À cet effet, une semaine avant la réunion de lancement, le titulaire transmet à l'IGN, pour examen, les documents mentionnés à l'article 4.3.4 (exigence de management {M-16}) et à l'article 4.8.2.2 (exigence technique {T-55}) du présent CCP.

La mise en place opérationnelle du dispositif d'acquisition Lidar du titulaire doit être effective au plus tard le **15 janvier 2026**.

La fin des acquisitions est fixée au plus tard au **16 avril 2026**.

La durée du marché est estimée à **douze (12) mois** suivant sa date de notification. Cette période couvre l'ensemble des prestations jusqu'à leur admission.

Le marché prend fin une fois acquise, traitée et validée toute l'emprise du marché et les éventuels facteurs impondérables composant le marché.

ARTICLE 7. COMMANDE DES PRESTATIONS

Une fois les conditions de réalisation des prestations explicitées lors de la réunion de lancement du marché, le titulaire s'engage à ce que son dispositif d'acquisition Lidar soit opérationnel au plus tard le **15 janvier 2026**.

Une résiliation du marché pour faute du titulaire peut être prononcée si le dispositif d'acquisition Lidar n'est pas opérationnel à cette échéance.

Le cas échéant, la décision de démobiliser sera prise par les personnes habilitées du SIA, en accord avec le titulaire.

En cas de refus de dérogation aux acquisitions lidar sur des ZICAD, des acquisitions Lidar complémentaires autour des ZICAD (désignées sous le vocable de « facteurs impondérables ») pourront être ordonnées par les personnes habilitées du SIA, au moyen de bons de commande notifiés au titulaire par tout moyen de communication électronique.

ARTICLE 8. PRIX DU MARCHÉ

8.1. PRINCIPES GÉNÉRAUX

La monnaie de référence est l'euro.

Le marché est conclu à prix forfaitaires et fermes pour l'ensemble des prestations et à prix unitaires et fermes pour les acquisitions des facteurs impondérables.

Le taux de TVA applicable est celui en vigueur au moment du fait générateur.

Le prix est réputé comprendre :

- Toutes charges fiscales, parafiscales ou autres frappant obligatoirement les prestations ;
- Tous les frais correspondants à l'obligation faite au titulaire de maintenir les moyens d'intervention en personnel et en matériel en vue d'assurer l'ensemble des prestations dans les règles de l'art ;
- Toutes les autres dépenses nécessaires à l'exécution des prestations (temps de déplacement, frais de déplacement, de bouche et d'hébergement, fourniture et acheminement de documents et de consommables, etc.) ;
- La cession à titre exclusif des droits d'exploitation sur les résultats du marché ;
- Les marges pour risque et les marges bénéficiaires.

8.2. ACTUALISATION DES PRIX

Les prix initiaux sont établis aux conditions économiques du mois de remise de l'offre. Il s'agit du « mois zéro ».

Ces prix sont actualisés si un délai supérieur à trois mois s'écoule entre la date à laquelle le titulaire a fixé ses prix dans son offre et la date de début d'exécution des prestations. L'actualisation se fait aux conditions économiques correspondant à une date antérieure de trois mois à la date de début d'exécution des prestations.

La formule d'actualisation est la suivante :

$$Pa = P0 \times (I(n-3 \text{ mois}) / I0)$$

Dans laquelle :

- Pa : Prix actualisé
- P0 : Prix au « mois zéro »
- I(n-3 mois): valeur du dernier indice connu 3 mois avant la date de début d'exécution des prestations
- I0 : valeur du dernier indice connu au « mois zéro »

L'indice de référence pour l'actualisation est SYNTEC.

Il est publié par la Fédération SYNTEC.

Les coefficients d'actualisation sont arrondis au millième supérieur.

ARTICLE 9. VERIFICATION ET ADMISSION DU CHANTIER DE PRODUCTION ET DES FACTEURS IMPONDERABLES

La constatation de l'exécution des prestations s'effectue dans les conditions prévues au chapitre 5 du CCAG-FCS, telles qu'adaptées par le présent CCP.

ARTICLE 10. MODALITES DE FACTURATION

10.1. ECHÉANCIER DE PAIEMENT

L'échéancier de paiement est établi de la manière suivante :

- Convoyage :
 - o 50 % pour un voyage aller ;
 - o 50 % pour un voyage retour.
- Mobilisation : factures mensuelles à compter de la date de sa mise en place ;
- Points terrain : 100 % à l'admission des livrables ;
- Acquisitions :
 - o 100 % à l'acceptation de l'acquisition, une fois celle-ci validée par la revue de fin d'acquisition ;

- Dans le cas d'acquisitions Lidar complémentaires autour des ZICAD (facteurs impondérables) : 100 % de l'acquisition d'une ZICAD, une fois celle-ci validée par la revue de fin d'acquisition.
- Traitements : 100 % à l'admission des données traitées.

10.2. DÉPÔT DE LA FACTURE SUR CHORUS PRO

Le règlement des sommes dues au titulaire est subordonné à la transmission préalable par celui-ci d'une facture valant demande de paiement.

Les factures portent, outre les mentions légales, les indications suivantes :

- Le numéro SIRET de l'IGN : 180 067 019 00430 ;
- Le cas échéant, le numéro du bon de commande transmis par l'IGN ;
- La référence du service prescripteur de l'IGN (Service de l'imagerie et de l'aéronautique) ;
- La date d'émission de la facture ;
- Les coordonnées bancaires du titulaire ;
- Le détail des prestations exécutées ;
- Le montant hors taxes ;
- Le montant et le taux de la TVA ;
- Le montant total toutes taxes comprises ;
- Le numéro de TVA intracommunautaire du titulaire.

Le comptable assignataire des paiements est l'agent comptable de l'IGN. Le paiement s'effectue par virement.

Le fonctionnaire habilité à fournir les renseignements prévus par la réglementation sur le nantissement des marchés est l'ordonnateur de l'IGN.

Les factures doivent être déposées sur le portail Chorus Pro.

Une documentation relative au fonctionnement de la plateforme Chorus Pro est consultable à l'adresse suivante :

<https://communaute.chorus-pro.gouv.fr/emetteur-de-factures-electroniques/>

Les références à utiliser pour déposer les factures à destination de l'IGN sont :

- Le numéro SIRET de l'IGN : 180 067 019 00430 ;
- Le numéro du bon de commande transmis par l'IGN.

Le cas échéant, ces références sont indiquées sur le bon de commande transmis par l'IGN.

L'IGN n'utilise pas de numéro service exécutant dans Chorus Pro.

Toute question relative à la facturation ou au paiement doit être adressée au service facturier de l'Agence comptable de l'IGN :

- Tél. : 01 43 98 83 11 ;
- Courriel : service.facturier@ign.fr

ARTICLE 11. MODALITES ET DELAIS DE PAIEMENT

Le paiement des sommes dues au titre de l'exécution du marché s'effectue à terme échu, suivant les règles de la comptabilité publique, par virement administratif dans un délai global maximum de trente (30) jours à compter de la réception des factures dûment renseignées.

Le décompte du délai se fait à réception de la facture qui vaut demande de paiement. Toutefois, le point de départ du délai est la date à laquelle le paiement est exigible, lorsque cette date est postérieure à la date de réception de la facture.

Le défaut de paiement dans le délai prévu ci-dessus fait courir de plein droit et sans formalité des intérêts moratoires et une indemnité forfaitaire pour frais de recouvrement au bénéfice du titulaire et des sous-traitants éventuels.

Conformément aux dispositions des articles R.2192-31 à R.2192-36 du code de la commande publique, le taux des intérêts moratoires est égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque centrale européenne à ses opérations 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 montant de l'indemnité forfaitaire de recouvrement est fixé à 40 euros.

Le marché est financé sur les ressources de l'IGN constituées d'une dotation de l'État et de recettes d'activités.

ARTICLE 12. SECRET - CONFIDENTIALITE

Le titulaire s'engage à ne pas divulguer les informations stockées dans les matériels ni de faire accéder un tiers à ces mêmes informations sans l'accord de l'IGN.

Tous les documents reçus avant la notification du marché ou communiqués pendant la période d'exécution, et transmis au titulaire à titre confidentiel, ne peuvent sans autorisation préalable de l'IGN être transmis à d'autres personnes.

Tant pendant le cours du présent marché qu'après son expiration, et pour quelque cause que ce soit, le titulaire s'interdit formellement de divulguer les informations techniques, financières ou commerciales qu'il aurait été amené à connaître concernant l'IGN, ainsi que les produits, les moyens et les projets de ce dernier.

Le titulaire s'engage à prendre toutes les dispositions nécessaires et appropriées, y compris auprès de son propre personnel, pour faire respecter les dispositions qui précèdent.

Les termes de cet article s'appliquent en intégralité aux sous-traitants éventuels du titulaire.

ARTICLE 13. DROITS D'EXPLOITATION DES RESULTATS

Par dérogation à l'article 37 du CCAG-FCS, le titulaire cède, à titre exclusif, l'intégralité des droits afférents aux résultats découlant de l'exécution des prestations objet du

marché (les résultats sont entendus de tous livrables quels que soient leur nature, leur forme et leur support) permettant à l'IGN de les exploiter librement pour tous usages, y compris à des fins commerciales.

Les droits cédés comprennent notamment :

- Le droit de reproduire ou de faire reproduire les résultats sans limitation de nombre, en tout ou en partie, par tous moyens et procédés, sur tous supports et tous matériaux tant actuels que futurs, connus ou inconnus ;
- Le droit de représenter ou de faire représenter les résultats par tous moyens de diffusion et de communication actuel ou futur, connu ou inconnu ;
- Le droit d'adapter, modifier, transformer, faire évoluer, en tout ou en partie, les résultats ;
- Le droit de traduire ou de faire traduire les résultats, en tout ou en partie, en toute langue, en tout langage de programmation, et de reproduire les résultats en résultant sur tout support, papier, magnétique, optique ou électronique ;
- Le droit de mettre sur le marché, de distribuer, commercialiser, diffuser les résultats, par tous moyens, à titre gratuit ou onéreux ;
- Le droit de faire tout usage et d'exploiter les résultats, pour les besoins de ses activités propres ou au bénéfice de tiers, à quelque titre que ce soit ;
- Le droit de céder tout ou partie des droits cédés, et notamment de consentir à tout tiers tout contrat de reproduction, de distribution, de diffusion, de commercialisation, de fabrication, sous quelque forme, quelque support et quelque moyen que ce soit, à titre onéreux ou gratuit.

Le cédant cède ses droits pour le monde entier.

La cession des droits d'exploitation est consentie dans la limite légale de la durée des droits d'auteur.

Les parties sont convenues que le prix de la cession est compris de façon forfaitaire et définitive dans le prix du marché, et que le titulaire ne pourra réclamer aucune somme complémentaire à quelque titre que ce soit.

Le titulaire garantit l'IGN contre toutes les revendications des tiers relatives aux brevets, licences, dessins et modèles, marques de fabrique ou de commerce et tout autre titre de propriétés intellectuelles ou industrielles des prestations faisant l'objet du présent marché.

ARTICLE 14. NORMES

Le titulaire garantit que les prestations faisant l'objet du marché obéissent aux normes françaises ou équivalentes européennes ou internationales en vigueur au moment de leur réalisation. La mise en conformité à la réglementation est à la charge du titulaire.

ARTICLE 15. AVANCE

Sauf renonciation du titulaire portée à l'acte d'engagement du marché, celui-ci peut prétendre au versement d'une avance égale à 30 % du prix forfaitaire initial (Mobilisation + Points terrain + Acquisitions + Traitements). Ce prix est exprimé hors taxes par le titulaire dans son offre financière.

Le point de départ du délai de paiement de cette avance est celui de la date de réunion de lancement du marché.

Les sous-traitants éventuels admis au paiement direct peuvent bénéficier de cette avance dans les mêmes conditions, sauf renonciation de leur part.

Les conditions de paiement et de remboursement des avances sont précisées dans le CCAG-FCS.

Le remboursement de l'avance s'effectue conformément aux dispositions des articles R2191-11 et R2191-12 du code de la commande publique.

ARTICLE 16. SOUS-TRAITANCE

Les obligations du présent document s'appliquent intégralement aux sous-traitants, le titulaire s'engage à les leur communiquer.

Conformément à l'article 3 de la loi du 31 décembre 1975 et à l'article L. 2193-10 du code de la commande publique, le titulaire peut sous-traiter l'exécution de certaines parties du marché, à condition d'avoir obtenu de l'IGN l'acceptation de chaque sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement.

L'acceptation du sous-traitant et l'agrément de ses conditions de paiement doivent alors faire l'objet d'un acte spécial signé du sous-traitant, du titulaire et de l'IGN. Cet acte spécial peut être présenté sous la forme d'un formulaire DC4 de déclaration de sous-traitance disponible à l'adresse <https://www.economie.gouv.fr/daj/formulaires-declaration-du-candidat>.

Quelle que soit sa forme de présentation, cet acte doit reprendre tous les renseignements mentionnés ci-dessous :

- La nature des prestations sous-traitées ;
- Le nom et l'adresse du sous-traitant proposé ;
- Le montant maximum à verser au sous-traitant ;
- Les conditions de paiement prévues, y compris, le cas échéant, les modalités de variation des prix ;
- Le droit ou non du sous-traitant au paiement direct (pour rappel, tout sous-traitant qui intervient dans un marché public pour un montant supérieur à 600 € TTC doit être payé directement par l'IGN) ;
- En cas de paiement direct du sous-traitant par l'IGN, le souhait du sous-traitant de bénéficier ou non de l'avance prévue au marché ;
- La déclaration qu'aucune cession ou nantissement des créances du marché public ne fait obstacle au paiement direct du sous-traitant ;

- Les capacités du sous-traitant sur lesquelles le titulaire s'appuie ;
- Une déclaration du sous-traitant indiquant qu'il ne tombe pas sous le coup d'une interdiction d'accéder aux marchés publics.

Dans le cas de sous-traitance sur des prestations d'acquisition aérienne, les renseignements supplémentaires suivant devront être fournis :

- Type d'avion et de capteur utilisés ;
- Autorisations nécessaires pour le travail aérien et le survol des villes ;
- Certificats d'immatriculation des aéronefs utilisés ;
- Certificats d'examen de navigabilité des aéronefs utilisés ;
- Attestation d'assurance des aéronefs utilisés en cours de validité ;
- Noms et CV des personnels navigants ;
- Licences et capacité des pilotes.

La présentation de ces renseignements n'emporte pas automatiquement l'acceptation du sous-traitant et de ses conditions de paiement : l'IGN est libre de le refuser, s'il motive sa décision.

Le silence de l'IGN pendant plus de 21 jours après la réception de la demande vaut acceptation du sous-traitant.

Attention : si le titulaire a conclu un contrat de sous-traitance d'au moins 5 000 € HT, il doit s'assurer, tous les 6 mois et jusqu'à la fin du contrat, que son sous-traitant s'acquitte bien de ses obligations déclaratives (fourniture des déclarations d'activité et d'emploi salarié) et du paiement des cotisations et contributions sociales, en lui demandant de lui fournir une attestation de vigilance.

ARTICLE 17. ASSURANCES

Le titulaire doit contracter les assurances permettant de garantir sa responsabilité à l'égard de l'IGN et des tiers, victimes d'accidents ou de dommages causés par l'exécution des prestations.

Il doit justifier, dans un délai de quinze (15) jours à compter de la notification du marché et avant tout début d'exécution de celui-ci, qu'il est titulaire de ces contrats d'assurances, au moyen d'une attestation établissant l'étendue de la responsabilité garantie.

À tout moment durant l'exécution du marché le titulaire doit être en mesure de produire cette attestation, sur demande du pouvoir adjudicateur et dans un délai de quinze (15) jours à compter de la réception de la demande.

ARTICLE 18. CORRESPONDANTS TECHNIQUES, ADMINISTRATIFS ET FINANCIERS

À compter de la notification du marché, le titulaire désigne le nom et les coordonnées professionnelles de la (ou des) personne(s) chargée(s) de conduire et de diriger l'exécution des prestations en son nom.

Le suivi technique IGN du marché est assuré par le Service de l'Imagerie et de l'Aéronautique (SIA).

Le titulaire est informé du (ou des) référent(s) technique(s) IGN après notification du marché.

Le suivi administratif IGN du marché est assuré par le Département des marchés (courriel : marches-publics@ign.fr).

Le titulaire doit informer l'IGN, dans les plus brefs délais, des changements affectant son organisation, et en particulier des coordonnées des personnes chargées du suivi d'exécution du marché. Cette obligation incombe également à l'IGN.

ARTICLE 19. RESILIATION

Par dérogation à l'article 41.1 du CCAG-FCS, les cas de résiliation pour faute du titulaire ne sont pas limitatifs.

Le marché peut notamment être résilié pour faute du titulaire dans les cas suivants :

- Si le dispositif d'acquisition Lidar n'est pas opérationnel à l'échéance du **15 janvier 2026** ;
- Si, après un premier ajournement sur un même niveau de vérification, des imperfections demeurent dans l'exécution des prestations.

L'IGN pourra faire procéder par un tiers à l'exécution des prestations prévues par le marché, aux frais et risques du titulaire, en cas de résiliation du marché prononcée aux torts du titulaire.

La résiliation du marché ne fait pas obstacle à l'exercice des actions civiles ou pénales contre le titulaire fautif.

ARTICLE 20. PENALITES

En l'absence de précision, les pénalités journalières s'entendent par jour calendaire. Les pénalités sont précomptées sur les paiements versés au titulaire.

20.1. PÉNALITÉS POUR RETARD

Par dérogation à l'article 14.1.1 du CCAG-FCS, les pénalités de retard sont appliquées sans mise en demeure préalable, du simple fait du constat du retard par l'acheteur.

Par dérogation à l'article 14.1.2 du CCAG-FCS, le montant total des pénalités de retard n'est pas plafonné.

Par dérogation à l'article 14.1.3 du CCAG-FCS, le titulaire n'est exonéré d'aucune pénalité de retard, quel que soit le montant pour l'ensemble du marché.

Des pénalités de retard dans l'exécution d'une prestation ou dans la fourniture d'un livrable peuvent être appliquées, notamment dans les cas suivants :

- Retard dans la remise d'un livrable à compter de la revue de fin d'acquisition ;
- Retard dans la mise en place opérationnelle du dispositif d'acquisition ;
- Toute journée à compter de la notification du rejet des prestations jusqu'à la livraison des nouveaux fichiers.

Selon les prestations concernées, les pénalités sont calculées par application des formules suivantes :

Prestations	Pénalités
Convoyage aller-retour, vecteur, capteur, équipement, personnel pour la mobilisation	$P = V * R / 3\,000$
Mobilisation du dispositif d'acquisition LiDAR	$P = V * R / 3\,000$
Acquisition LiDAR aéroporté haute densité de l'emprise du dallage	$P = V * R / 300$
Traitement des données LiDAR et de positionnement	$P = V * R / 300$

Pour chaque formule :

- P = Montant de la pénalité ;
- V = Montant initial HT de la prestation concernée ;
- R = Nombre de jours calendaire de retard.

20.2. AUTRE PÉNALITÉ

Au-delà de **deux itérations** (demandes de reprises répétées) non justifiées du contrôle des prestations lors des opérations d'admission, une pénalité de **1 000 € par itération** peut être appliquée.

ARTICLE 21. LANGUE DU MARCHÉ

La langue utilisée pendant la procédure de passation et l'exécution du marché est le français.

À titre dérogatoire, les documents d'ordre technique du marché pourront être rédigés en anglais.

ARTICLE 22. LITIGES

Dans le cas où un accord ne pourrait intervenir après une tentative de règlement amiable entre les parties, le litige serait porté devant le tribunal administratif de Paris. La loi française est seule applicable au présent marché.

ARTICLE 23. DEROGATIONS AU CCAG-FCS

Les dérogations au CCAG-FCS sont apportées aux articles suivants :

- L'article 4.9 du CCP déroge aux articles 27 à 30 du CCAG-FCS ;
- L'article 13 déroge à l'article 37 du CCAG-FCS ;
- L'article 19 du CCP déroge à l'article 41.1 du CCAG-FCS ;
- L'ARTICLE 20.1 du CCP déroge aux articles 14.1.1, 14.1.2 et 14.1.3 du CCAG-FCS.

ANNEXE 1. PROPOSITION DE PLAN DE L'OFFRE TECHNIQUE

Le candidat pourra se servir du plan détaillé ci-après pour rédiger son offre technique.

Dans le cas où il choisit de présenter son offre technique sous une autre forme, celle-ci devra néanmoins inclure une matrice de respect des exigences (exigences de management et exigences techniques) comprenant *a minima* les éléments du tableau fourni au paragraphe suivant.

I Matrice de respect des exigences techniques

Exigences de management et exigences techniques	Conformité	Référence dans l'offre
M1	(oui/non)	
M2		
...		
T1		
T2		
...		

II Présentation de la structure industrielle mise en place

II.1 Description macroscopique

II.2 Présentation des équipes : responsabilités et CV

- Equipe projet
- Equipes spécialisées

II.3 Répartition des responsabilités

Fourniture (technique ou de management)	Responsable

II.4 Présentation des moyens prévus pour ce projet

II.5 Système d'information sur le dispositif d'acquisition et de production proposé

II.6 Organisation proposée pour la coordination des acteurs

II.7 Description synthétique de la chaîne de production mise en œuvre

III Acquisitions aériennes : moyens mis en œuvre

III.1 Présentation des avions utilisés pour les acquisitions

III.2 Description du lidar utilisé et adéquation aux spécifications

III.3 Description des moyens de positionnement mis en œuvre

IV Acquisitions aériennes : procédures

IV.1 Procédure de suivi météo pour les acquisitions

IV.2 Procédure d'obtention des autorisations de vol auprès des organismes de contrôle

V Mesures garantissant le respect de la réglementation sur les ZICAD

VI Mesures de production des semis de points géoréférencés

VII Méthode de qualification des travaux réalisés

VIII Planning prévisionnel

VIII.1 Délais de fournitures des livrables, en partant de la revue de fin d'acquisition

VIII.2 Planning prévisionnel du projet

ANNEXE 2.LIVRAISON ET FORMAT DES POINTS TERRAIN

Le titulaire fournira pour le chantier :

- Un fichier Excel nommé « 24972_nom_prestataire_ptt.xlsx » renseignant obligatoirement les champs suivants, avec une ligne par point mesuré :
 - Colonne « **nom** » : nom du point qui suivra un formalisme particulier : X25972SSSSSSNNNN, avec :
 - X=1 s'il s'agit d'un objet ponctuel indépendant ; X=2 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet linéaire ; X=3 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet surfacique ; X=4 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet volumique ;
 - SSSSSS un numéro (numérique) incrémental d'objet simple (ponctuel indépendant) ou complexe (linéaire, surfacique, volumique) mesuré ;
 - NNNN numéro incrémental de point.
 - Colonne « **date_mesure** » au format AAAA-MM-JJ (AAAA = année, MM = mois, JJ = jour) ;
 - Colonne « **e** » : la coordonnée Est en projection en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **n** » : la coordonnée Nord en projection en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **he** » : la hauteur ellipsoïdale, en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **alt** » : l'altitude, en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **pp** » : précision de détermination planimétrique du point, en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **phe** » : précision de détermination de la hauteur ellipsoïdale, en m avec 3 décimales ;
 - Colonne « **type_objet** » :
 - 1 pour un objet de géoréférencement ;
 - 2 pour un objet de contrôle qualité du géoréférencement.
 - Colonne « **description** » : Description de la nature de l'objet mesuré (angle trottoir, angle avaloir, surface bitumée, etc.).
- Un dossier nommé 25_972_Photos comprenant, pour chacun des objets ponctuels ou complexes mesurés, une image (photographie terrain ou aérienne) permettant de visualiser et d'identifier l'objet complexe, au format .jpg, de résolution maximale de 1280 x 960 pixels. Le nom de fichier est exprimé sous la forme X25972SSSSSS, avec :
 - X=1 s'il s'agit d'un objet ponctuel indépendant ; X=2 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet linéaire ; X=3 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet surfacique ; X=4 s'il s'agit d'un point appartenant à un objet volumique ;
 - SSSSSS un numéro (numérique) incrémental d'objet simple (ponctuel indépendant) ou complexe (linéaire, surfacique, volumique) mesuré.

ANNEXE 3. FORMAT DES NUAGES DE POINTS

Le titulaire fournira les nuages de points au format **LAZ 1.4**, conformes aux **spécifications ASPRS**.

En particulier, l'IGN attire l'attention des soumissionnaires sur les éléments suivants :

Le record format 8 : Ce record format permet le stockage de 4 canaux colorimétriques (bleu, vert, rouge et infrarouge).

- Le global encoding : la valeur 17 doit être stockée dans l'entête du LAZ.
- La projection : elle doit être stockée en WKT dans l'en-tête.
- Les coordonnées de chaque point seront, autant que possible, stockées avec une précision centimétrique (le millimètre est inutile et non significatif).

Ainsi, une application de lasinfo sur un nuage devra sortir avec ces attendus :

```
reporting all LAS header entries:
file signature:      'LASF'
file source ID:      0
global encoding:     17
project ID GUID data 1-4: 00000000-0000-0000-0000-000000000000
version major.minor: 1.4
system identifier:   ''
generating software: 'TerraScan'
file creation day/year: 271/2022
header size:         375
offset to point data: 2155
number var. length records: 3
point data format:   0
point data record length: 50
number of point records: 0
number of points by return: 0 0 0 0
scale factor x y z:  0.01 0.01 0.01
offset x y z:        0 0 0
min x y z:           941000.00 6537000.00 443.05
max x y z:           942000.00 6538000.00 538.51
start of waveform data packet record: 0
start of first extended variable length record: 0
number of extended_variable length records: 0
extended number of point records: 42906617
extended number of points by return: 38405377 3909340 535777 52456 3667 0 0 0 0 0 0
0 0 0
variable length header record 1 of 3:
  reserved: 0
  user ID: 'LASF_Projection'
  record ID: 34735
  length after header: 16
  description: ''
  GeoKeyDirectoryTag version 1.1.0 number of keys 1
    key 3072 tiff_tag_location 0 count 1 value_offset 2154 - ProjectedCSTypeGeoKey: R
GF93 / Lambert-93
variable length header record 2 of 3:
  reserved: 0
  user ID: 'LASF_Projection'
  record ID: 2112
  length after header: 1026
  description: ''
  WKT OGC COORDINATE SYSTEM:
    PROJCRS["RGF93 / Lambert-93",BASEGEOGCRS["RGF93"],DATUM["Reseau Geodesique Francais
1993"],ELLIPSOID["GRS 1980",6378137,298.2572221,LENGTHUNIT["metre",1,ID["EPSG",9001]],ID
["EPSG",7019]],ID["EPSG",6171]],ID["EPSG",4171]],CONVERSION["Lambert-93",METHOD["Lamber
c Conic Conformal (2SP)",ID["EPSG",9802]],PARAMETER["Latitude of false origin",46.5,ANG
LEUNIT["degree",0.0174532925199433,ID["EPSG",9102]],PARAMETER["Longitude of false orig
in",3,ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433,ID["EPSG",9102]],PARAMETER["Latitude of 1st
standard parallel",49,ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433,ID["EPSG",9102]],PARAMET
ER["Latitude of 2nd standard parallel",44,ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433,ID["EPS
G",9102]],PARAMETER["Easting at false origin",700000,LENGTHUNIT["metre",1,ID["EPSG",90
01]],PARAMETER["Northing at false origin",6600000,LENGTHUNIT["metre",1,ID["EPSG",9001
]],ID["EPSG",10005]],CS[Cartesian,2,ID["EPSG",4499]],AXIS["Easting (X)",east],AXIS["Nor
thing (Y)",north],LENGTHUNIT["metre",1,ID["EPSG",9001]],ID["EPSG",2154]]
```