

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

**PRESTATION RELATIVE A LA MISE EN PLACE D'UNE ASSURANCE QUALITE ET D'UNE
ASSURANCE PRODUIT POUR L'IPAG**

**LFR RECEIVER BOARD PRODUCTION
(PHASE B/C/D)
FOR RCS1/RAMSES MISSION**

N° du CCTP : 25PIM034

**Institut de planétologie et d'astrophysique de Grenoble
(IPAG)**

**414 rue de la piscine,
38400 Saint Martin d'Hères
Domaine Universitaire**

SOMMAIRE

PREAMBULE.....	3
1. OBJET DU MARCHÉ.....	3
1.1. DESCRIPTION DU CONTEXTE GLOBAL DU PROJET.....	3
2. LIVRABLES	4
2.1. PRINCIPE DE LIVRAISON	4
2.2. LISTE DES LIVRABLES	5
3. CONTENU ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS ATTENDUES (GENERALITES).....	5
3.1. DEFINITIONS	5
3.2. PRINCIPE D'ORGANISATION.....	5
3.3. ORGANISATION MISE EN PLACE PAR LE TITULAIRE ET DEMARRAGE DES PRESTATIONS.....	5
3.4. DISPOSITIONS POUR LE SUIVI DES PRESTATIONS	6
3.5. PLAN DE MANAGEMENT SPECIFIQUE.....	8
4. COMPETENCES REQUISES	8
5. LISTE DES ANNEXES AU PRESENT CCTP.....	9
GLOSSAIRE.....	9

PREAMBULE

Le présent marché est relatif à la mise en place d'un contrôle assurance qualité (AQ), d'une assurance produit (AP) dans le suivi de projets avec contrôle qualité des matériels, logiciels et ingénieries en particulier spatiaux au sein des unités de l'IPAG, et d'un support en AQ et AP aux unités de cet institut.

1. OBJET DU MARCHÉ

1.1. DESCRIPTION DU CONTEXTE GLOBAL DU PROJET

Le contexte global du projet dans lequel s'insèrent les prestations objet du présent marché est le suivant :

RAMSES (Rapid Apophis Mission for Space Safety) est une mission de défense planétaire visant à prendre rendez-vous avec l'astéroïde 99942 Apophis, avant sa rencontre rapprochée avec la Terre le 13 avril 2029.

Les principaux objectifs de la mission sont les suivants

1. Détermination de l'orbite d'Apophis
2. Détermination de l'état de spin et de l'orientation d'Apophis
3. Détermination de la forme et du changement de surface d'Apophis en raison de la rencontre rapprochée avec la Terre en 2029
4. Détermination de la structure intérieure d'Apophis
5. Identification de la présence de particules de poussière submillimétriques

Les observations nécessaires pour atteindre les objectifs scientifiques pour l'étude des astéroïdes sont incluses dans les observations prévues pour atteindre les objectifs de la défense planétaire. Par conséquent, l'analyse scientifique de l'astéroïde sera réalisée par la mission RAMSES en tant que sous-produit. Enfin, les exigences relatives aux possibilités de démonstration technologique sont précisées. Ces technologies pourraient être nécessaires pour mettre en œuvre de futurs concepts de missions en espace lointain, mais elles ne sont pas considérées comme une contrainte forte de la mission RAMSES.

L'objectif principal du développement de RCS-1 (RAMSES CubeSat-1) est de réaliser de bout en bout la conception, le développement, l'assemblage, l'intégration et la vérification dans la sonde RAMSES, le soutien au lancement et les opérations proches de la Terre du CubeSat-1 de la mission RAMSES, en utilisant autant que possible la conception du CubeSat Milani HERA (y compris les logiciels et les composants matériels).

Le développement de RCS-1 couvre la gestion du projet, l'ingénierie des systèmes, la conception de la plate-forme, la définition et la mise en œuvre des interfaces au niveau du système avec le système RAMSES.

Dans le cadre des phases C/D du plan de développement de cet instrument, l'IPAG a sollicité le support d'une société experte en matière d'assurance produit et assurance qualité afin de l'accompagner dans la conception, la fabrication et la vérification des matériels, logiciels et documentations requises. Cette prestation fait l'objet du présent CCTP.

Le radar LFR qui sera assemblé à bord du CubeSat-1 de la mission RAMSES est composé de 6 cartes électroniques et d'un boîtier mécanique. L'IPAG a en charge la conception, la production et la vérification d'une de ces cartes : le module récepteur radar. Il s'agit d'une carte électronique au format CubeSat 1U comportant environ 150 références composants, principalement passifs, sans électronique numérique. Cette carte a été déjà entièrement qualifiée pour la mission HERA, les changements pour RAMSES n'ayant pas d'impact sur sa nouvelle qualification. La prestation AP/AQ se focalisera ainsi sur la préparation, le suivi et la vérification de la production de cette carte électronique.

L'IPAG est en charge par ailleurs de la vérification des performances globales du radar ainsi que de sa calibration. Un support est également demandé en revue des plans de vérification et calibration, ainsi qu'un suivi sur place lors de la campagne de tests. Les frais de déplacements nécessaires aux agents du prestataire seront gérés et pris en charge par l'IPAG.

1.2 DESCRIPTION DES PRESTATIONS ATTENDUES DANS LE CADRE DU PRESENT MARCHÉ

Le périmètre des prestations pour un support en assurance produit et en assurance qualité spatiale comprend l'ensemble des tâches décrites dans le tableau ci-dessous. Dans le contexte de notre demande pour le projet RAMSES à l'IPAG en phases C/D, un sous-ensemble seulement est à mettre en place par le prestataire.

La sélection d'un tel sous-ensemble est justifiée par les éléments suivants :

- L'instrument radar pour RAMSES est hérité en très large partie (~95%) de la conception et de la production du radar JuRa sur la mission HERA,
- Les missions CubeSat RAMSES et HERA sont très similaires en termes d'exigence qualité, de contraintes environnementales et opérationnelles,
- Le plan AP IPAG découle directement du plan AP des partenaires coordinateurs du consortium instrument (EmTroniX) et de la plateforme CubeSat (Tyvak),
- L'analyse pour l'IPAG de ces plans AP a été effectuée en phases A/B,
- L'IPAG n'est pas en charge pour RAMSES de la qualification de l'instrument (performances et calibration uniquement)

Remarque : L'index indiqué en première colonne fait référence à la définition des fiches de tâches du marché AP/AQ au CNRS, pour la lisibilité. Pour mémoire ces fiches de tâches sont disponibles en Annexe 1.

N.B : Les fiches 1, 2, 3, et 10 sont communiquées en annexe 1, à titre indicatif pour une meilleure compréhension du projet, mais ne s'appliquent pas au présent marché.

Prestations		Couvert	Situation d'émission du besoin (cas général)
N°4	Élaboration des exigences AP vers les fournisseurs	Spécifications AP	Pour la mise en place du plan AP et de son application
N°5	Évaluation des propositions, négociation des dispositions AP des fournisseurs (industriel ou laboratoire scientifique)	Analyse de Plan AP, de Manuels Qualité du Fournisseur	
N°6	Suivi de l'application des dispositions AP fournisseur (industriel ou laboratoire)	Suivi fournisseurs	Pour l'application à un fournisseur du plan AP du projet
N°7	Recette et suivi de la qualification de matériel	Points clé / Recette	Pour la livraison à un client ou venant d'un fournisseur ou lors du circuit de validation d'un objet pour l'usage pour lequel il est réalisé
N°8	Assurance qualité Vérification (AIT/AIV)	Préparation du travail en amont de l'AQI terrain	Pour la participation à l'écriture des parties AP du plan de vérification et sa traduction en terme AIT
N°9	Suivi qualité en AIT (Intégration système et tests)	Assurance Qualité Intégration (AQI)	Pour le suivi qualité de l'intégration, de l'assemblage des essais d'un système ou sous-système.

2. LIVRABLES

2.1. PRINCIPE DE LIVRAISON

Tous les documents fournis (en dehors des informations de travail pouvant être transmises par courriel) sont livrés pour acceptation au chef de projet ou au Directeur de laboratoire, au Directeur technique, au référent qualité, au moyen d'un Bon de Livraison, sous la forme d'un fichier Word permettant au à l'IPAG, le cas échéant, d'intégrer tout ou partie des éléments dans des dossiers de responsabilité du laboratoire. Le fichier Word sera conforme au modèle défini dans le plan d'actions.

2.2. LISTE DES LIVRABLES

Les livrables devant être remis lors de l'exécution du marché sont précisés à l'article 10.1 du CCAP.

3. CONTENU ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS ATTENDUES (GENERALITES)

3.1. DEFINITIONS

Assurance Qualité : ensemble des dispositions et activités préétablies et systématiques mises en place dans le cadre d'un système qualité pour donner confiance en ce qu'un produit/prestation/organisation satisfasse aux besoins et aux exigences qualité, et figurant notamment dans un Manuel d'Assurance Qualité.

L'Assurance Qualité offre un cadre pré établi à tous les projets.

Assurance Produit : organisation supervisant les activités d'assurance qualité, de maîtrise des risques (techniques et programmatiques), de maîtrise de la qualification, de maîtrise de la contamination et les activités de gestion de la documentation et de la configuration pour que le produit/prestation atteigne le niveau attendu décrit dans son référentiel d'exigences (y compris les exigences qualité).

L'Assurance Produit accompagne chaque projet.

3.2. PRINCIPE D'ORGANISATION

3.2.1. INTERFACES AVEC LES DIFFERENTS INTERLOCUTEURS DE L'IPAG

Les différents interlocuteurs que l'intervenant du Titulaire est appelé à rencontrer pendant le déroulement de sa prestation sont les suivants :

En interne au laboratoire :

- Le Directeur et le directeur technique du laboratoire, s'il n'y a pas de RQ ;
- Le Chef de projet et les différents acteurs du projet du laboratoire. Au sein de l'équipe projet, l'intervenant du Titulaire est fonctionnellement rattaché au Chef de projet ;
- Le contrôleur de projet, qui apporte un support de gestion documentaire et de configuration auprès du projet ;
- Plus généralement sur indication du chef de projet, tout acteur du projet.

3.2.2. INTERACTION TITULAIRE

Dans le cas présent, les intervenants du titulaire interagiront directement avec le chef de projet IPAG et les partenaires industriels, le cas échéant.

Il sera également possible, que le titulaire interagisse ponctuellement avec les experts techniques ou AP/AQ du CNES.

3.2.3. INTERFACES AVEC LES FOURNISSEURS (INDUSTRIELS OU LABORATOIRES)

Les différents représentants d'un fournisseur que l'intervenant du Titulaire peut être appelé à rencontrer, sont les suivants :

- Le Responsable Technique du développement d'un sous-système ou équipement ;
- Le Responsable Qualité en support de ce Responsable Technique.

Ce Responsable Qualité du fournisseur sera l'interlocuteur privilégié de l'intervenant du Titulaire chargé par l'IPAG d'effectuer la prestation.

3.3. ORGANISATION MISE EN PLACE PAR LE TITULAIRE ET DEMARRAGE DES PRESTATIONS

3.3.1. ORGANISATION MISE EN PLACE PAR LE TITULAIRE

Le Titulaire doit prendre toute la responsabilité des tâches qui lui sont confiées et mettre en place une organisation pour réaliser les prestations selon les indications ci-après :

Pour gérer le présent marché, le Titulaire, met en place :

- Le RTT, qui est responsable des prestations et des intervenants mis en place dans le cadre de l'ensemble des prestations. Son rôle couvre l'ensemble des fonctions d'interface.

Il a pour rôle d'être en interface directe avec le laboratoire, essentiellement pour assurer certaines fonctions administratives et techniques (premier niveau de validation des livrables) et de prendre en charge l'animation « terrain » de l'équipe (intégration de nouveaux membres, échanges entre les membres, explications des modes de fonctionnement, support, ...). Il peut être également sollicité sur des activités plus ponctuelles (réorganisation, changement de planification, ...).

- Une partie de ces activités peut être déléguée dans le cadre d'une organisation sous sa responsabilité, qu'il indiquera précisément dans son offre.

Pour réaliser les prestations, le Titulaire :

- Nomme et met en place une équipe d'intervenants qualifiés et formés, maîtrisant le français et l'anglais nécessaires dans un environnement de travail international (projets spatiaux notamment) ;
- Assure la continuité des prestations (congés, maladie, turn-over, ...),
- Met en place, à la demande du laboratoire, les renforts nécessaires dans les meilleurs délais (réactivité) ;
- Met en place des indicateurs permettant d'évaluer la pertinence et l'efficacité de son organisation.

Le Titulaire s'engage à prendre en charge la formation de ses intervenants aux méthodes et à l'utilisation des outils de développement et d'exploitation, ainsi que leur formation à la mise en œuvre et à l'interprétation des résultats des outils qualité.

3.3.2. DEMARRAGE DES PRESTATIONS

Le Titulaire s'engage à ce que l'équipe mise en place soit entièrement constituée et opérationnelle pour assurer toutes les prestations contractuelles dès la notification du marché.

La réunion de préparation relative à l'exécution des prestations et fixée par le laboratoire en accord avec le Titulaire, se déroule au plus tard quinze (15) jours après la date de notification du présent marché. Dans le cadre de cette réunion, le laboratoire transmet au Titulaire les données, les méthodes et les outils utilisés par les laboratoires concernés, ainsi que le contexte des projets.

Cette réunion de démarrage fait l'objet d'un procès-verbal qui indique la date de la réunion ainsi que les conclusions de celle-ci. Ce procès-verbal doit être impérativement visé par le Titulaire et le responsable laboratoire chargé de l'exécution ou son représentant désigné.

3.4. DISPOSITIONS POUR LE SUIVI DES PRESTATIONS

3.4.1. PLAN D'ACTIONS

Le Plan d'actions est celui transmis par le Titulaire avec son offre dans les conditions prévues dans le présent CCTP.

Ce plan d'actions précise la liste et la nature des différentes activités, les moyens nécessaires, les fournitures prévues, le calendrier associé ; se reporter au Plan Type fourni en Annexe 3 du présent CCTP.

Le plan d'actions présente en particulier le détail de la démarche prévue par le Titulaire, en référence aux dispositions qualité du projet concerné.

Le plan d'actions doit être tenu à jour tout au long de la prestation, le cas échéant, en fonction des événements projet pouvant influencer sur les activités.

3.4.2. REPORTING

Un reporting des points suivants doit être réalisé par l'intervenant du Titulaire auprès du Chef de projet dont il relève. Sont mis en copie de ces reportings le Responsable Technique du laboratoire, le Responsable Technique du Titulaire. Ces derniers ont toute latitude pour demander que soient mis en copie un ou plusieurs collaborateurs.

3.4.2.1. FAITS MARQUANTS

De façon générale, l'intervenant du Titulaire doit régulièrement fournir au chef de projet des informations sur les événements des projets appréciés par la qualité.

Les faits marquants sont régulièrement décrits à travers la production d'un compte rendu qui doit synthétiser les événements observés depuis le compte rendu précédent.

Ces faits marquants (exigences, performances, approvisionnements, état de qualification, planning,...) doivent être signalés en temps réel et consignés par écrit dès que l'intervenant en a connaissance.

3.4.2.2. COMPTES RENDUS D'ACTIVITES (CRA) MENSUELS

Le Titulaire s'engage à produire un CRA mensuel par intervenant. Il y reporte notamment :

- Un état des jours de prestation effectués, avec un tableau de bord visualisant la répartition des tâches qualité par thèmes (anomalies, essais, revues, ...) ;
- Une prévision trimestrielle des missions à effectuer (si besoin) ;
- Une synthèse par projet de son avancement et des activités réalisées par l'intervenant ;
- Un état des difficultés rencontrées et les propositions d'actions d'amélioration ;
- Les faits marquants ;
- Un état des activités à venir et à mener pour le mois suivant ;
- Un état « à chaud » du retour d'expérience et des bonnes pratiques acquises.

3.4.2.3. BILAN QUALITE

A chaque fin de phase de projet ou en fin de prestation, ou en cas de changement d'intervenant, le Titulaire présente au Responsable Technique du laboratoire un bilan quantitatif et qualitatif global des actions qualité menées dans le cadre de ce projet ou de ces prestations.

Ce bilan présente le résultat des actions qualité menées, leur efficacité, les points durs, les points à améliorer, le retour d'expérience et bonnes pratiques « métier », ainsi que les éventuelles recommandations et améliorations pouvant être apportées.

3.4.3. REUNIONS

Sur décision du laboratoire, les réunions peuvent se tenir en présentiel dans les locaux du laboratoire ou par visioconférence avec l'accord de toutes les parties.

Un bilan des activités réalisées et des perspectives à court terme est réalisé à l'issue du marché.

Durant ces réunions, sont présents au minimum le RTT, le RTC ou leur représentant et, à leur demande, toute personne susceptible d'apporter des éléments de suivi par son implication dans le déroulement des activités de projet dans le périmètre de l'action du titulaire (personnel agence, fournisseur prime, ...).

Lors de cette réunion sont abordés notamment les points suivants :

- Informations générales ;
- Bilan quantitatif et qualitatif sur le déroulement et le résultat des activités réalisées par rapport aux activités prévues, exposé des faits marquants associés ;
- Bilan des livrables, point des missions ;
- Perspectives de délégation de tâches complémentaires pour les mois à venir ;
- Point des formations suivies par les personnels affectés et actions prévisionnelles ;
- Bilan administratif et financier sur la période (niveau d'engagement, déversements) ;
- Retour d'expérience, propositions d'actions d'amélioration ;

- Revue des indicateurs.

Le RTT via ses services, prépare et organise cette réunion, il envoie un ordre du jour 10 jours avant l'échéance, et les éléments de reporting en avance de phase. Il en effectuera le compte-rendu validé par toutes les parties.

3.4.3.1. REUNION DE SUIVI DES PRESTATIONS AP PAR PROJET, MISSION OU LABORATOIRE

L'organisation du suivi des prestations par les intervenants avec les chefs de projets et leur équipe est décrite dans le plan de management spécifique fourni par le Titulaire dans son offre.

En accord avec ce plan de management, un point devra être fait afin que soit évaluée l'activité, que soient évoquées les actions éventuelles à mettre en œuvre par le titulaire et les perspectives à l'issue de la prestation en cours. Tous les sujets ayant trait à la prestation pourront être évoqués. Côté projet participeront au minimum le chef de projet et le référent qualité du laboratoire, côté Titulaire, au minimum le responsable direct de l'intervenant et l'intervenant lui-même.

Un compte-rendu sera émis et en sus des personnes participantes ou normalement destinataires désignées par le chef de projet, il sera remis au RTC.

3.4.3.2. AUTRES REUNIONS D'INTERFACE

Le laboratoire ou le Titulaire peuvent être amenés à organiser des réunions d'information et d'échanges sur les métiers de l'assurance qualité (réunions transverses aux laboratoires et aux projets, réunions de retour d'expérience, ...).

L'objectif de ces points d'avancement et réunions est d'avoir une vision d'ensemble des activités Assurance produit dans les projets, de faire remonter d'éventuels problèmes auprès des chefs de projet et de la direction et de définir des méthodes et pratiques communes à l'ensemble des projets.

Le Titulaire s'engage à participer activement à ces réunions en apportant ses éléments de contribution au niveau exigé pour ce type de réunion.

3.5. PLAN DE MANAGEMENT SPECIFIQUE

Le Plan de Management Spécifique est celui remis par le Titulaire dans son offre, dûment signé, pour validation par le chef de projet suite à une demande de prestation.

Il rappelle systématiquement les règles déontologiques à respecter et précise les spécificités de la prestation.

4. COMPETENCES REQUISES

Les prestations commandées appartiennent à l'assurance qualité sur des produits faisant appel à différents corps de métiers d'ingénierie/architecture (électronique, électrique, mécanique, thermique, logiciel, management projet...). Une large connaissance d'ingénieur généraliste ou de spécialiste de la part de l'intervenant du Titulaire lorsque le projet est plus spécifique techniquement est requise pour mener à bien ces interventions.

Parallèlement, les intervenants du Titulaire étant le plus souvent en contact étroit avec les équipes projet, la crédibilité de leur mission auprès de ces équipes repose en partie sur leur autonomie (ce qui implique une bonne connaissance du management de projet en phase développement), et leurs compétences techniques.

De plus, il est attendu que les intervenants fassent preuve :

- D'une bonne connaissance (expérimentale plutôt que théorique) des méthodes et outils d'aide aux métiers de l'AP (gestion des faits techniques, des essais, des exigences, gestion de configuration comprise, etc.) ;
- D'une bonne pratique des outils et méthodes qualité.

- D'une bonne connaissance des méthodes AQI utilisées en particulier s'il s'agit d'instrumentation spatiale, pour le suivi qualité de la préparation des activités d'intégration et d'essais ;
- D'une maîtrise forte des pratiques AQI de terrain et de méthodes permettant d'assurer le suivi et le contrôle qualité des activités d'AIV.

Le Titulaire s'engage à maintenir en place les moyens techniques et humains décrits dans son offre pour assurer l'exécution des prestations pendant toute la durée du marché (voir en ce sens l'article 10.2 du CCAP).

5. LISTE DES ANNEXES AU PRESENT CCTP

Annexe 1 - Fiches de tâche du marché AP/AQ CNRS

Annexe 2 - Plan type de compte-rendu d'activité mensuel

Annexe 3 - Plan d'Action type

GLOSSAIRE

AIT : Assemblage, Intégration et Tests
 AIV : Assemblage, Intégration et Vérification
 AP : Assurance Produit
 AQ : Assurance Qualité
 AQI : Assurance Qualité Intégration
 CCAP : Cahier des Clauses Administratives Particulières
 CCTP : Cahier des Clauses Techniques Particulières
 CRA : Compte Rendu d'Activité
 IPAG : Institut de Planétologie et d'Astrophysique de Grenoble
 MRR : Manufacturing Readiness Review (Voir dans le CCAP)
 MIP : Mandatory Inspection Point (Voir dans le CCAP)
 RQ : Responsable Qualité
 RTC : Responsable Technique Contractant
 RTT : Responsable de la prestation et des intervenants au sein du Titulaire
 RAMSES : Rapid Apophis Mission for Space Safety
 RCS-1 : RAMSES CubeSat-1
 CNES : Centre National d'Études Spatiales
 CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
 JuRa : Radar embarqué sur la mission HER