

Demande d'informations RFI (REQUEST FOR INFORMATION) Dans le cadre du projet d'externalisation du Produit KOSMOS Référence ORASOA202602631

Contexte



1. Cadre de la RFI

Le CNES développe depuis plus de 15 ans un framework de logiciel de vol générique et modulaire appelé KOSMOS (Kit for Onboard Software in Modular Oriented Systems – anciennement LVCUGEN), ci-après désigné le « Produit ». Le Produit, issu initialement de la R&T CNES, a atteint aujourd'hui un fort niveau de maturité et est largement adopté par l'écosystème scientifique, académique et industriel national voire européen.

Afin de soutenir l'évolution du Produit et la communauté grandissante d'utilisateurs, le CNES souhaite confier à un industriel le rôle d'Editeur du logiciel KOSMOS. L'évolution vers cette externalisation est visée en 2 phases :

- **Phase 1 - 2027-2029 :**
 - o Le CNES externalise uniquement le rôle de Distributeur de KOSMOS à un industriel – objet de cette RFI.
 - o La maintenance logicielle du Produit reste sous-traitée par le CNES à la société ATOS au travers du contrat IBIS 241269 en cours.
- **Phase 2 - 2029-20xx :**
 - o Le CNES externalise intégralement le rôle d'Editeur logiciel KOSMOS à un industriel.

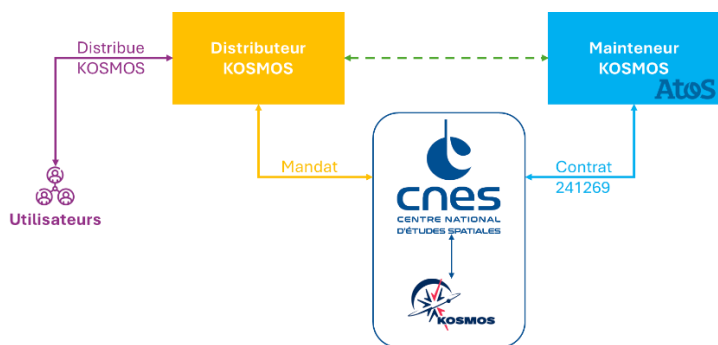


Schéma d'organisation phase 1

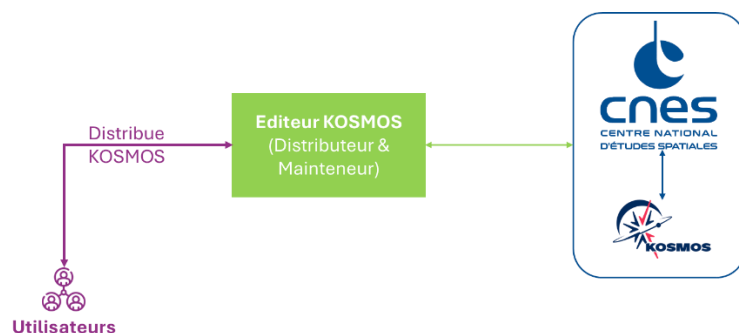


Schéma d'organisation phase 2

Par rôle de Distributeur de KOSMOS, on entend un industriel ayant les droits :

- De prospection auprès de futurs utilisateurs du Produit KOSMOS
- De mise en place des licences du Produit (cadre décrit au §3)
- D'accompagnement des utilisateurs licenciés à l'usage de KOSMOS (formation, SAV, petits développements au service des utilisateurs, ...)

Ce rôle n'inclut pas la maintenance du Produit. Le Mainteneur est responsable des évolutions, correctifs et qualification du Produit ainsi que la mise à disposition des nouvelles versions. Le Distributeur de KOSMOS devra nécessairement s'appuyer sur le Mainteneur, au travers du CNES (qui se charge de la contractualisation auprès du mainteneur), sur ce périmètre.

Par rôle d'Editeur du logiciel KOSMOS, on entend un industriel cumulant à la fois les mandats associés au rôle de Distributeur et de Mainteneur de KOSMOS.

Dans la suite de ce document, l'industriel à qui le CNES confiera le rôle de Distributeur de KOSMOS sur la période 2027-2029, **objet de cette RFI**, sera identifié comme « le Titulaire ». Le CNES entend confier ce rôle à un unique titulaire, faisant de ce dernier le distributeur exclusif de KOSMOS.

2. Le Produit KOSMOS

a. Périmètre technique

KOSMOS rassemble des composants logiciels, librairies et outils, tous inclus dans le cadre de l'activité décrite dans ce document.

Ces constituants, dont l'investissement par le CNES représente environ 5M€, sont aujourd'hui les suivants :

- Un ensemble de briques de base compatibles IMA & TSP, qualifiées à de hauts niveaux de criticité (niveau B ECSS) :
 - Le BSW (Basic Software), l'ensemble des partitions essentielles à l'usage de KOSMOS
 - IOS : partition logicielle de gestion des périphériques entrées/sorties partagées (comment communiquer avec un instrument scientifique, une caméra par exemple)
 - MMDL : partition logicielle de gestion de la mémoire (de stockage notamment) à laquelle a accès le processeur.
 - HSEM : partition logicielle de gestion des anomalies pouvant se produire quelque part dans le Logiciel de Vol.
 - Des kits de développements permettant à l'utilisateur de démarrer plus aisément et d'instancier le logiciel de vol à son besoin mission :
 - LVROOT : un logiciel d'exemple basé KOSMOS, à adapter et enrichir pour sa mission.
 - APPDKPUS : partition logicielle « mission » exemple, permettant de développer un algorithme applicatif pour sa mission sans avoir à se préoccuper du reste du Logiciel de Vol. Intègre la librairie PUS.
 - CCDK : un kit de développement de la partition Commande-Contrôle, c'est à dire la communication entre le Logiciel de Vol et les opérateurs de l'engin spatial, permettant de l'adapter à son besoin mission.
 - Des partitions « à la carte », utilisables en l'état, selon les besoins de la mission :
 - AUTHSW : partition logicielle d'authentification et de chiffrement des Télécommandes reçues par le satellite.
 - OBCPSW : partition logicielle implémentant des OBCP (Procédures Bord jouant le rôle de mini opérateur à bord du satellite).
- Des composants logiciels spécifiques et réutilisables :
 - une librairie générique implémentant le protocole de communication bord-sol PUS : la libPUS. Cette librairie offre un certain nombre de télécommandes et télémessures de base que le satellite peut réutiliser pour réaliser des fonctions (envoi de télémessures de bonne santé, d'évènements, de surveillances ; mise à jour de paramètres à bord, de données en mémoire du satellite, etc.). Elle supporte le format PUS ISIS, taylorisation du standard ECSS PUS-A
 - Un logiciel de boot qualifié permettant, sur cible Zynq, de démarrer le Logiciel de Vol en toute sécurité.
 - Des librairies de calcul spatialisées et de standardisation des interfaces (format d'échanges entre partitions, calculs mathématiques, etc.).
- Des outils pour faciliter le développement logiciel :

- Briques et librairies DevOps (CI/CD, outils d'automatisation des tests, etc.).
- Mécaniques de « serveur de cartes » permettant l'accès à distance à des cibles matérielles.

A cela s'ajoute un ensemble de composants en développement, qui viendront intégrer le produit KOSMOS une fois mature et qualifié :

- LibPUS-C : une version de la libPUS implémentant la révision C du standard ECSS PUS.
- LinuxDK : une partition devkit, pendant de APPDKPUS mais avec un OS Linux.
- µKOSMOS : version non partitionnée de KOSMOS, se limitant aux fonctions essentielles de commande-contrôle, pour des usages sur micro-contrôleur (typiquement pour des équipements satellite)
- Des évolutions diverses sur les composants existants pour intégrer de nouvelles fonctions au fil de l'eau et au travers de la maintenance en cours.

Ces composants sont qualifiés/pré-qualifiés sur plusieurs cibles matérielles : ZYNQ-7000, GR712, VERSAL, NG-ULTRA, ... et continueront d'être porté au fil des nouveaux besoins des projets spatiaux.

Enfin, il faut signaler que, bien qu'ils ne soient pas incompatibles avec des produits concurrents, KOSMOS a aujourd'hui des dépendances avec des produits tiers de la société FENTISS (hyperviseur XNG, RTOS Lithos, ...).

b. Communauté d'utilisateurs

Le CNES accorde, dans le cadre de ses projets ou pour les besoins d'utilisateurs externes (nationaux ou européens) des licences de KOSMOS et de ses sous-composants. Sans préjuger des évolutions de politique de mise à disposition du produit par le CNES à l'avenir, le schéma actuel de licence est le suivant :

- **Licence d'évaluation gratuite** (accès au code et à la documentation utilisateur)
- **Licence complète** (accès au code, aux tests, à la documentation utilisateur et au datapack ECSS complet)
 - **Gratuite pour le secteur public** (université, laboratoires, ...)
 - **Gratuite dans le cadre de missions CNES ou ESA*** (**sous-licence à la discrétion de l'ESA*)
 - **Avec une redevance modeste pour des usages commerciaux**, les tarifs dépendant du package choisi et du nombre d'instances d'engins spatiaux considérées.

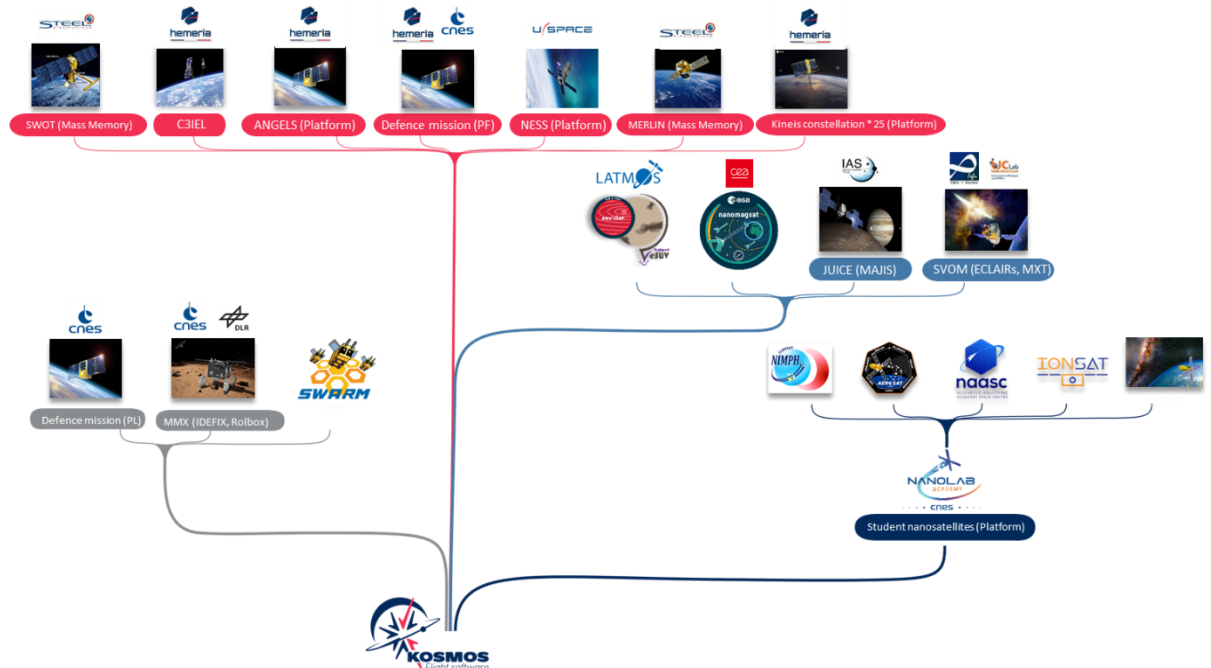
Les tarifs ci-dessous sont indicatifs et représentent la fourchette haute applicable. Toute demande de licence commerciale est aujourd'hui soumise à une négociation avec les équipes valorisation du CNES et est adapté à la réalité des sociétés utilisatrices.

Package	Royalties per instance for less than 10 instances	Royalties per instance for more than 10 instances
LibPUS	2 500,00 €	1 500,00 €
ZBSW	2 500,00 €	1 500,00 €
DEVOPS components (Target Manager NG + devops libs)	4 000,00 €	2 000,00 €
KOSMOS starter kit (LibPUS+BSW+CCDK+APPDKPUS+LVROOT)	6 000,00 €	3 500,00 €
KOSMOS complete (KOSMOS starter kit + AUTHSW + ZBSW + OBCPSW)	8 000,00 €	5 500,00 €
CNES complete flight software pack (all of the above)	10 000,00 €	7 500,00 €

Nota bene : pour des questions techniques, et du fait de la refonte du Produit KOSMOS qui sera opérationnelle au 24/09/2026, seule l'offre « KOSMOS complete » restera proposée

Sur la base de ce schéma de licences, KOSMOS (tout ou partie) a fait l'objet, depuis 2015, d'une centaine de licences auprès d'entités externes dont ~5 dans un cadre commercial. Il est en vol depuis 2019 (Eyesat – CNES/U-Space et Angels – Hemeria) et est aujourd'hui la base des LV sur plus d'une vingtaine de missions (cf. illustration ci-dessous pour un aperçu).

KOSMOS "GALAXY"



KOSMOS est aujourd'hui un produit reconnu pour des usages industriels (USpace, Hemeria, ...), scientifiques (IJClab, CEA, LATMOS, etc.), universitaires ([Nanolab Academy](#)) et institutionnels (CNES, ESA, etc.). Il répond à des besoins sur des missions de toutes natures, du nanosatellite (ex : KINEIS) au satellite institutionnel de grande taille (ex : [JUICE](#), [SVOM](#), etc.) en passant par le rover (ex : [IDEFIX](#)) aussi bien pour des applications plateforme, charges utiles ou des équipements spécialisés.

3. Cadre du mandat

Le CNES souhaite confier la responsabilité de Distributeur du Produit KOSMOS à un industriel dont c'est le métier. Néanmoins, compte tenu de l'importance de ce Produit dans les activités de préparation de futur du CNES et par son rôle dans l'écosystème national voire européen, le CNES impose un cadre/cahier des charges dans le cadre de la relation contractuelle avec ledit industriel :

• **Propriété intellectuelle :**

- Le CNES conserve la propriété intellectuelle du Produit KOSMOS. Le Titulaire sera autorisé à produire des licences du Produit pour le compte du CNES auprès d'utilisateurs tiers mais sans qu'il ne lui en soit cédé la PI.
- Le CNES devra donner accord pour l'ensemble des licences passées en son nom par le Titulaire. Le Titulaire gardera une traçabilité des licences passées auquel le CNES aura un accès.
- Les tarifs appliqués par le titulaire et redevances cédées au CNES à ce titre seront à définir lors de l'établissement du contrat. Des propositions, non engageantes à ce stade, peuvent être faites au titre de cette RFI.
- Dans le cadre des activités que le CNES engage pour son compte au travers des marchés qu'il passe (R&D, sous-traitance, ...), le CNES souhaite conserver un usage libre et gratuit du Produit pour lui et ses partenaires. Les licences du Produit qui en découleront seront réalisées par le Titulaire au même titre que toutes les autres licences afin de ne pas créer un cadre particulier de licence. Cela offre au Titulaire une vue complète sur l'ensemble des utilisateurs du Produit, quand bien même pour des licences gratuites, et le positionne en première ligne pour offrir tout service qu'il souhaiterait vendre autour du Produit.

• **Développements/maintenance :**

- Le CNES reste « design authority » du Produit KOSMOS. Un cadre d'échange sera néanmoins mis en place avec le Titulaire afin d'intégrer les besoins identifiés par ce dernier dans la roadmap Produit.
- Le Titulaire devra spécifier toute demande d'évolution / correction du Produit KOSMOS auprès du CNES qui est le seul autorisé à engager, via son prestataire Mainteneur ATOS, les développements et livraisons associées.
- Le Titulaire pourra toutefois, s'il y voit un intérêt prospectif, être financeur d'évolutions/corrections mais toujours dans le cadre évoqué aux points précédents.
- **Communauté d'utilisateurs :**
 - Le Titulaire devra proposer un modèle de licences avec des coûts pertinents en tenant compte du statut actuel :
 - L'écosystème public national et européen bénéficie aujourd'hui d'un cadre de licence privilégié sans redevance.
 - L'écosystème privé national et européen bénéficie de licence à un coût de redevance lié à la valeur du produit sur le marché tout en favorisant sa compétitivité.
 - Un ensemble d'acteurs industriels sont en mesure d'offrir aujourd'hui du service autour du Produit KOSMOS (développement LV basé KOSMOS, accompagnements, sous-traitance de capacité, ...). Le cadre envisagé ne doit pas altérer cette libre concurrence dans l'offre de service associée.
- **Forme du mandat :**
 - Le modèle proposé par le Titulaire doit garantir l'adhésion de la communauté existante d'utilisateurs
 - Et permettre la dissémination du Produit dans l'écosystème national et européen

A qui s'adresse cette RFI

Cette RFI s'adresse aux sociétés industrielles ayant des capacités avérées dans l'informatique embarquée aérospatiale et pouvant démontrer la capacité à porter un rôle de Distributeur logiciel.

Besoin

Les répondants à cette RFI devront présenter leur capacité à prendre le rôle de Distributeur du logiciel KOSMOS et la projection qu'ils en font / le business model qu'ils associent à cette responsabilité.

Ci-dessous une liste de questions/informations, non-exhaustives, sur laquelle est attendue un positionnement de la part des répondants :

1. Présentation de l'entreprise, activités actuelles en lien avec le domaine, capacités RH sur le secteur, ...
2. Quelles seraient les motivations de votre société à prendre le rôle de Distributeur de KOSMOS ?
3. Quelles sont les synergies potentielles entre cette responsabilité et l'activité existante de votre société ?
4. Quel business model envisagez-vous vis-à-vis de cette responsabilité ?
5. Comment percevez-vous le marché sur le domaine ? Quel secteur de marché pensez-vous pouvoir adresser autour de KOSMOS ?
6. Comment adresseriez-vous les contraintes exprimées par le CNES au paragraphe 3 du chapitre Contexte ? Lesquelles souhaiteriez-vous challenger et comment ?
7. Quelle organisation mettriez-vous en place pour porter cette activité ?
8. Comment imaginez-vous le schéma de fonctionnement et les interfaces entre vous et le CNES en tant que Distributeur de KOSMOS ?
9. Seriez-vous en mesure de prendre un rôle d'Editeur complet du logiciel KOSMOS après 2029 (Distributeur + Mainteneur) ?
10. Quels risques et contraintes identifiez-vous à cette activité ?
11. Quelles recommandations / commentaires souhaitez-vous faire sur la proposition du CNES ?

Contenu de la réponse à cette RFI

La réponse à cette RFI doit contenir les informations suivantes :

- L'identification de votre entreprise, ou le cas échéant, de chacun des membres de votre consortium :
 - Nom : raison sociale, numéro SIREN, classification type TPE/PE/ETI/Grand Groupe/Autre (à préciser),
 - Adresse : numéro et rue, localité, code postal, pays, site internet,
 - Point de contact : nom, prénom, fonction, téléphone, email
- Les réponses aux questions du chapitre « Besoin »
- Tout complément qui vous semble utile à annexer à votre réponse

Confidentialité

Le CNES s'engage à mettre en place toutes les dispositions nécessaires afin de respecter strictement la confidentialité des éléments qui lui seront communiqués.

Calendrier et dépôt des réponses

Les dossiers de réponse sont à déposer au plus tard le **06/11/2026 à 12 heures** dernier délai, sur la plateforme de dématérialisation du CNES à l'adresse suivante :

<https://marches.cnes.fr/>

Les proposant peuvent demander l'assistance de la hotline de la plateforme pour toute difficulté technique rencontrée dans le dépôt de leur dossier.

Vous trouverez des détails pratiques sur l'utilisation de la ligne d'assistance en cliquant sur le lien suivant :

<https://marches.cnes.fr/entreprise/aide/assistance-telephonique>

Les questions ayant trait à la bonne compréhension du dossier sont à adresser, au plus tard 10 jours ouvrés avant la date de clôture, par l'intermédiaire du profil acheteur du CNES. Elles devront faire référence aux points appropriés du dossier. Les questions et les réponses apportées, le cas échéant, par le CNES, seront transmises à l'ensemble des sociétés par l'intermédiaire de son profil acheteur.

Suite donnée à cette RFI

La présente RFI ne doit pas être interprétée comme constituant une procédure de passation de marché et ne vise donc en aucun cas à la passation de contrats d'activités, ni ne représente un engagement ferme de la part du CNES quant à la réalisation du projet.

La fourniture d'informations par les proposant dans le cadre de la présente RFI ne confère à ceux-ci aucun droit particulier, notamment si une consultation est, le cas échéant, ultérieurement lancée par le CNES.

Les proposant qui répondent à cette RFI n'ont droit à aucune compensation ou rémunération.