

CHALLENGE REGION ILE-DE-FRANCE – CNES
AI FOR GEOSPATIAL ANALYSIS
NOTE DE REFERENCE TECHNIQUE

SOMMAIRE

1.	CONTEXTE TECHNIQUE DU CHALLENGE « AI FOR GEOSPATIAL ANALYSIS »	2
1.1.	Le CNES	2
1.2.	Contexte : IA et données géospatiales	3
1.2.1.	Modèles orientés vision	4
1.2.2.	Modèles vision-langage	4
1.2.3.	Points d'attention transverses	5
2.	DEFIS OBJETS DU CHALLENGE « AI FOR GEOSPATIAL ANALYSIS »	6
2.1.	Défi 1 : Geo-FM	6
2.2.	Défi 2 : Geo-VLM	8
2.3.	Enjeux RSE	9
2.4.	Livrables	10
3.	SYNERGIE ENTRE LES LAUREATS ET LE CNES	10

1. CONTEXTE TECHNIQUE DU CHALLENGE « AI FOR GEOSPATIAL ANALYSIS »

Le CNES et la Région Île-de-France se sont associés pour lancer un challenge autour de l'intelligence artificielle (IA) au service de l'exploitation des données satellitaires. Doté d'1 million d'euros, ce concours ambitionne de révolutionner les analyses des données satellitaires et de services applicatifs les utilisant, en s'appuyant sur le potentiel des technologies IA de pointe. Créés par la Région en 2019, les challenges IA permettent l'émergence de champions de l'innovation dans des domaines stratégiques pour l'Île-de-France.

Ce document de référence technique vise à accompagner le Règlement du Challenge IA Région Ile-de-France – CNES sur l'analyse de données géospatiales, en apportant des précisions sur le contexte technique et applicatif, afin de permettre aux candidats de mieux positionner leurs réponses.

1.1. LE CNES

Agence de programme, centre technique et opérateur spatial, le Centre National d'Études Spatiales (CNES, <https://cnes.fr/>) réunit toutes les fonctions permettant au gouvernement français de définir et mettre en œuvre sa stratégie spatiale, ainsi que de déployer les politiques publiques qui requièrent l'appui du secteur spatial (gestion des territoires, agriculture, santé, télécommunications, catastrophes naturelles, défense, etc.).

En particulier, le CNES porte un effort particulier sur l'**accompagnement des usages de la donnée** acquise par les satellites d'observation, dont la très grande richesse en contenu informationnel pourrait être encore davantage exploitée au services d'utilisateurs scientifiques, institutionnels et commerciaux.

Cet accompagnement passe par exemple par le dispositif ConnectByCnes (<https://www.connectbycnes.fr/>) au service de l'écosystème industriel et institutionnel, par la conduite de programmes « aval » en soutien au développement de services innovants appuyés sur les nouvelles données satellitaires (<https://geodes.cnes.fr/activites/programmes-aval/>), et est soutenu par la forte expertise technique rassemblée dans le Campus de la Donnée, au sein de la Direction Technique et Numérique.

Enfin, l'action de la France dans le domaine du spatial a permis de construire des filières d'excellence en matière de satellites d'observation de la Terre, en collaboration et en complémentarité des programmes européens et d'autres partenaires internationaux. Le CNES pérennise et distribue un ensemble de collections de données associées sur <https://geodes.cnes.fr/> (voir aussi le descriptif des missions satellitaires sur ce portail). Le CNES conduit le développement de nouvelles missions innovantes qui donneront accès à de nouveaux observables dans le domaine de la très haute résolution spatiale optique et 3D, de l'infra-rouge ou encore de l'altimétrie.



1.2. CONTEXTE : IA ET DONNÉES GEOSPATIALES

L'analyse des données satellite est l'un des domaines où l'IA est utilisée de longue date de façon mature, y compris via la mobilisation d'architectures de type Deep Learning, pour extraire des informations à partir des données.

Le secteur de la Donnée est cependant actuellement au cœur d'une révolution technologique guidée par les nouvelles techniques de traitement IA, notamment les architectures auto-supervisées ou l'IA générative, associées à de nouvelles modalités de calcul (hybridation HPC-Cloud-calcul accéléré pour l'IA, calcul distribué, calcul embarqué).

En particulier, ces dernières années ont consacré l'émergence des grands modèles d'IA, dont l'impact sur le quotidien de nos sociétés est déjà à l'œuvre dans le domaine du langage (**LLM**, *Large Language Models*) et, pour certains dotés de capacités dites de « vision », c'est-à-dire d'analyse d'images (**VLM**, *Vision-Language Models*).

Pour le domaine de la **donnée satellite d'Observation de la Terre**, un vaste champ d'opportunités s'ouvre pour faire émerger de nouvelles applications et de nouvelles modalités d'**usage** de la donnée spatiale, du fait de la richesse des **collections de données** existantes (large couverture géographique, longues séries temporelles) et de l'arrivée en cours de nouvelles modalités d'observations (3D, thermique, hyperspectral...). S'y rajoute un vaste potentiel de croisement entre ces données satellitaires et d'autres sources de données géospatiales (aérien, in situ...) ou descriptives (texte).

Dans le domaine de la donnée géospatiale¹, la communauté commence à explorer l'exploitation des grands modèles d'IA pour l'analyse de données et l'interaction avec la donnée.

¹ donnée géospatiale : informations localisées sur le référentiel géographique terrestre, localisées temporellement et dotées d'attributs descriptifs ; la richesse en terme d'usages vient souvent du croisement entre sources de données géospatiales

1.2.1. MODELES ORIENTES VISION

[Geo-FM] : un **modèle de fondation** (*Foundation Model*) est un modèle d'IA de grande taille, entraîné sur de grandes collections de données généralement non annotées, et doté de capacités « généralistes » d'usage pour différentes tâches applicatives, dont des tâches pour lesquelles il n'a pas été spécifiquement entraîné. Cette polyvalence, outre une utilisation en première approche par des non-spécialistes, est utile pour accélérer et réduire l'effort de **développement de services applicatifs** spécialisés et performants. Ces services peuvent ainsi spécialiser le modèle fondation initial pour des applications spécifiques.

Par Geo-FM, on entendra ici des modèles principalement dotés de capacités de **vision** (analyse d'images d'observation géospatiales).

Parmi les Geo-FMs partagés dans la communauté, on peut par exemple citer TerraMind² (Agence Spatiale Européenne, IBM Research), Prithvi³ (IBM Research, NASA), Copernicus-FM⁴, AnySat⁵... Un inventaire des modèles de l'état de l'art est proposé et régulièrement mis à jour sur <https://github.com/Jack-bo1220/Awesome-Remote-Sensing-Foundation-Models>. Une attention particulière doit être portée à la licence d'utilisation de ces modèles, tous n'étant pas libres pour des applications commerciales.

Parmi les typologies de tâches généralistes auxquelles le modèle fondation peut être entraîné à répondre, on peut citer : la segmentation d'images, la classification de surfaces, la détection d'objets, de changements ou d'anomalies...

Typiquement, le modèle de fondation est ensuite spécialisé de manière supervisée à partir de peu de données annotées liées au service applicatif d'intérêt (*fine-tuning* voire *few-shot learning*).

Les dispositifs ConnectByCnes (<https://www.connectbycnes.fr/environnement>) et Applisat (<https://www.applisat.fr/>) donnent accès à des exemples de services applicatifs qui peuvent être développés sur la donnée spatiale, par exemple sur la thématique « environnement ».

1.2.2. MODELES VISION-LANGAGE

[Geo-VLM] : les LLM à **capacité de vision** présentent un potentiel pour interpréter de façon automatique les images satellite. Cela inclut des fonctionnalités telles que :

- la description en mode texte et la génération de légendes pour des zones spécifiques (*captioning*)

² Jakubik, J., Yang, F., Blumenstiel, B., Scheurer, E., Sedona, R., Maurogiovanni, S., ... & Longépé, N. (2025). Terramind: Large-scale generative multimodality for Earth observation. arXiv preprint arXiv:2504.11171. <https://github.com/IBM/terramind>

³ Szwarcman, D., Roy, S., Fraccaro, P., Gíslason, P. E., Blumenstiel, B., Ghosal, R., ... & Moreno, J. B. (2024). Prithvi-eo-2.0: A versatile multi-temporal foundation model for Earth observation applications. arXiv preprint arXiv:2412.02732. <https://github.com/NASA-IMPACT/Prithvi-EO-2.0> g

⁴ Wang, Y., Xiong, Z., Liu, C., Stewart, A. J., Dujardin, T., Bountos, N. I., ... & Zhu, X. X. (2025). Towards a unified Copernicus foundation model for Earth vision. arXiv preprint arXiv:2503.11849. <https://github.com/zhu-xlab/Copernicus-FM>

⁵ Astruc, G., Gonthier, N., Mallet, C., & Landrieu, L. (2025). AnySat: One Earth Observation Model for Many Resolutions, Scales, and Modalities. In *Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference* (pp. 19530-19540). <https://github.com/gastruc/AnySat>

- la réponse, en langage naturel, à des questions ouvertes en langage naturel (impliquant une interprétation de la question posée et une analyse associée du contenu des images) (*Visual Question Answering*)
- la localisation d'objets cibles (typiquement délimités par une boîte englobante) dans des images satellite, guidée par une succession d'interactions/requêtes en langage naturel avec l'utilisateur (*remote sensing Visual Grounding*)
- la segmentation sémantique (typiquement au niveau pixel) d'image satellite, également guidée par une succession d'interactions/requêtes en langage naturel avec l'utilisateur (*remote sensing Referring image segmentation*)

De tels modèles peuvent être **spécialisés pour l'interprétation des images satellite** et optimisés en termes de performance applicative et de coût de calcul (taille).

A titre d'exemple, un comparatif entre des Geo-VLM et des VLM génériques est proposé ici : <https://github.com/The-AI-Alliance/GEO-Bench-VLM> . Un travail en cours sur l'évaluation de VLMs génériques appliqués à des tâches d'observation de la Terre est proposé ici : <https://arxiv.org/pdf/2401.17600>. Dans ce domaine, un enjeu important repose sur la disponibilité ou constitution de bases de données de couples imagerie-descriptif ⁶.

Par ailleurs, l'utilisation de cette technologie pour les usages géospatiaux est encore récente, et laisse ouvert tout un **champ d'innovation en matière d'interaction entre les utilisateurs et la donnée satellite** : interaction entre données textuelles et données satellite pour les services « augmentés », analyse interactive des données satellite, fouille de données, accès grandement simplifié au contenu des collections de données satellite...

1.2.3. POINTS D'ATTENTION TRANSVERSES

L'évaluation des performances d'un Geo-FM ou Geo-VLM repose notamment sur son coût calculatoire ; ainsi que sur ses performances confrontées à une variété de cas applicatifs. La communauté scientifique s'organise autour de benchmarks (Pangaea⁷, Geo-bench⁸, Geobench-vlm⁹), mais ceux-ci restent encore insuffisants pour qualifier un modèle sur des cas applicatifs du monde réel, dans un contexte de production pour un service opérationnel.

Un travail spécifique est ainsi nécessaire pour tenir compte des cas d'usages ciblés, de la qualité des annotations utilisées, des sources de données...

Le secteur des données satellite se distingue notamment par la richesse et la variété des sources de données, qui diffèrent en termes de modalité d'observation, bandes spectrales, résolution au sol, taux de revisite... Ces données sont généralement de grandes dimensions, et certaines donnent accès à de longues séries temporelles. Elles offrent une capacité de couverture mondiale, qui peut être utilisée en fonction du service visé, pour couvrir des enjeux de généralisation géographique. Les conditions de prise de vue (angle de prise de vue, conditions atmosphériques...) influent également sur l'observation d'une scène. Cette variété

⁶ Marimo, Blumenstiel, Nitsche, Jakubik, Brunschweiler : Beyond the Visible: Multispectral Vision-Language Learning for Earth Observation. arXiv preprint arXiv:2503.15969

⁷ <https://github.com/VMarsocci/pangaea-bench>

⁸ <https://github.com/ServiceNow/geo-bench>

⁹ <https://github.com/The-AI-Alliance/GEO-Bench-VLM>

constitue à la fois un atout dans un contexte de grands modèles d'IA, et un enjeu de robustesse des modèles qui doit être pris en compte pour le développement de services applicatifs.

L'utilisation de modèles d'IA généralistes existants doit se faire dans le respect de la propriété intellectuelle et de la confidentialité des données, le cas échéant. Les solutions doivent ainsi prendre en compte les licences d'utilisation des modèles et données utilisés, et cela dès la conception de la solution, y compris pour la constitution des jeux de données d'apprentissage.

2. DEFIS OBJETS DU CHALLENGE « AI FOR GEOSPATIAL ANALYSIS »

Le challenge organisé par la Région Ile-de-France est agencé en deux défis complémentaires. Chaque défi est destiné à porter le développement d'un **démonstrateur**.

Chacun de ces défis fera l'objet d'une évaluation dédiée, aboutissant à la sélection d'un lauréat pour chaque défi.

Les travaux auront une durée de 2 à 3 ans.

2.1. DEFI 1 : GEO-FM

Le Lauréat de ce premier défi devra construire un **Démonstrateur de services applicatifs** appuyés sur la donnée satellitaire, et explorant le potentiel des modèles de fondation géospatiaux (voire des LLM, VLM) pour ces services.

Pour ce défi, le lauréat pourra s'appuyer sur des modèles fondation existants (open source et/ou propriétaires, issus de la communauté et/ou de développements industriels internes ou externes), qui pourront typiquement faire l'objet d'une *fine tuning* pour s'adapter au contexte du démonstrateur (domaine - données utilisées, robustification des performances pour les services étudiées...) ; le développement à partir de zéro d'un modèle fondation n'est pas l'objet premier de ce défi.

L'enjeu est ici de **démontrer l'apport des modèles de fondation correspondant à l'état de l'art actuel, pour accélérer le développement de services applicatifs fondés sur la donnée géospatiale**, incluant la donnée satellitaire.

Le défi s'adresse à des acteurs ou consortiums de tout domaine (i.e. pas nécessairement de l'écosystème spatial à l'origine) maîtrisant à la fois les solutions IA et des services applicatifs. Nous leur demandons de faire leur proposition dans un contexte de valorisation de la donnée satellitaire. Les candidats doivent prouver la maturité de leur vision pour proposer un « bouquet de services applicatifs » accéléré par les nouvelles technologies IA. Cette maturité sera jugée via un plan de mise en œuvre réaliste et intégrant les utilisateurs et clients finaux identifiés.

Ces grands modèles présentent en effet un fort potentiel, d'une part pour permettre à un utilisateur non expert d'avoir une réponse en première approche à un nouveau problème sans devoir immédiatement entraîner un modèle spécifique, et d'autre part pour permettre de développer plus facilement des services spécialisés très performants quand de nouveaux besoins se présenteront, avec un moindre coût de calcul et avec moins de données spécifiquement annotées pour l'apprentissage du modèle (*fine tuning*, ou encore *parameter-efficient fine tuning*).

Les secteurs applicatifs suivants sont proposés, de façon non exclusive d'idées d'applications émanant des candidats : **sûreté industrielle, sécurité, énergie, environnement et risques liés à l'aléa environnemental**.

Il est attendu des candidats qu'ils démontrent leur capacité à explorer une variété de services applicatifs, présentant un potentiel d'intérêt concret pour des utilisateurs (privés, institutionnels ou scientifiques), pouvant inclure des services à caractère spécialisé ou situés dans un contexte où la donnée image/donnée annotée est rare et spécifique (ce qui semble propice à la valorisation de l'approche utilisant les FM).

Un caractère innovant sur la proposition de services sera fortement apprécié : l'ambition de ce défi est de démontrer la capacité à aller au-delà d'offres de services existantes, et d'innover en termes de variété d'applications spécialisées possibles, et/ou d'apport clairement démontré pour l'utilisateur final de l'intégration de FM à un bouquet d'applications existant.

Il est également souhaité que les candidats justifient de leur capacité, et de leur volonté, à porter sur la durée ou transférer utilement de tels services (ou « bouquet de services » adaptables aux demandes des clients finaux) à l'issue de la phase de démonstration, et de leur compréhension du plan d'affaires associé.

Les candidats devront également démontrer leur maîtrise des données pertinentes et qui seront utilisées pour de tels services, et la pertinence du niveau de performance visé.

Les candidats devront également démontrer la logique industrielle et économique associée à leur proposition, et la suite anticipée au-delà de la démonstration.

Il est demandé aux candidats de proposer leurs propres solutions d'accès à des jeux de données géospatiales et aux moyens de calcul mis en œuvre pour l'étude (ces aspects donnée et infrastructure ne doivent pas constituer un frein au déroulement du démonstrateur, indépendamment des synergies qui pourraient être mises en place avec le CNES).

Ces sources de données peuvent inclure des jeux de données Open Data de la communauté. On peut citer à titre d'exemple :

- Les données annotées du challenge xView2 (dégâts sur bâtiments, <https://xview2.org/dataset>) et plus largement les produits images du Maxar Open Data Program (<https://www.maxar.com/open-data>)
- Les données annotées de la série des challenges SpaceNet 1-9 (<https://github.com/SpaceNetChallenge>) qui couvrent différentes thématiques (ex. détection de routes...).
- Les données géospatiales de l'IGN (<https://www.data.gouv.fr/datasets/>) comme la BD Ortho (imagerie aérienne multispectrale à 20cm de résolution), la BD Nuages de points Lidar HD...

La solidité du plan de développement et son adéquation avec la capacité technique du candidat seront également évaluées.

A titre d'information, on donne ci-dessous quelques exemples de niveaux de performances généralement recherchés en réponse aux besoins d'usages.

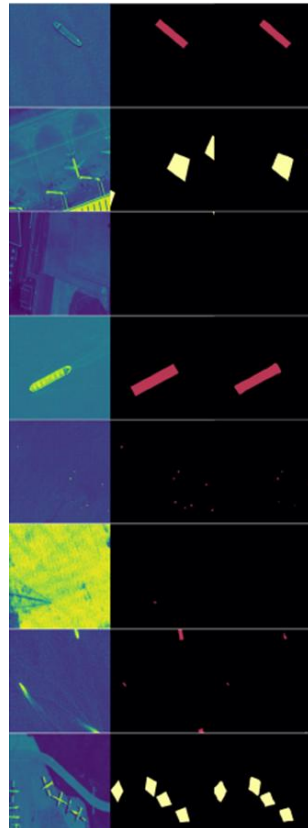
Un exemple de tâche-type est la segmentation sémantique avec détection d'objets par boîtes englobantes. Une métrique-type associée est le F1-score qui combine les taux de vrais positifs, de faux positifs et de faux négatifs (meilleur score = 100%). Des performances typiquement attendues pour ces tâches sont, à partir d'imagerie type Pléiades (70cm) :

- F1 score segmentation pour la détection des bateaux > 80%
- F1 score segmentation pour la détection des avions > 90%
- F1 score segmentation pour la détection des bâtiments récemment détruits > 70%.

Dans un schéma d'apprentissage direct, ces performances sont atteintes à partir de bases d'apprentissage de plusieurs milliers d'objets annotés, sur différentes acquisitions représentatives des variations géographiques et des conditions de prises de vues du problème (typiquement, quelques dizaines

d'acquisitions). Dans des contextes de détection d'objets rares voire d'anomalies, les données spécialisées utilisées peuvent se limiter à quelques dizaines d'objets.

Les classes citées (véhicules, bâtiments, auquel on pourrait ajouter par ex. végétation isolée, réseaux routiers...) restent ici assez génériques, pour point de repère. Dans le contexte de ce challenge, on vise des cas d'usages plus spécifiques, correspondant à des services à valeur applicative concrète pour un utilisateur final.



Exemples d'une tâche-type de détection (bateaux, avions) sur imagerie optique de résolution 70cm : (gauche) image (dynamique adaptée), (centre) annotations expertes, (droite) résultat inférence IA

Il est également demandé de montrer une maîtrise de l'IA en termes d'enchaînement complet dans l'objectif de produire des modèles robustes, incluant par exemple la gestion des annotations en entrée mais également leur amélioration (correction, complément) en fonction des résultats obtenus, l'évitement du sur-apprentissage améliorant artificiellement les scores, etc.

2.2. DEFI 2 : GEO-VLM

Le Lauréat de ce second défi devra construire un **Démonstrateur de modèle vision-langage optimisé pour l'interprétation automatique de la donnée satellitaire**.

Pour ce défi, le lauréat pourra s'appuyer sur des modèles fondation existants (open source et/ou propriétaires, issus de la communauté et/ou de développements industriels internes ou externes), pour les améliorer ; ou construire un nouveau modèle.

Une priorité sera donnée à la performance pour l'interprétation de données satellite optique à « haute ou

très haute résolution » (**0.3m à 10m de résolution spatiale**).

Outre cette logique qu'on peut rattacher au *captioning*, les candidats seront libres de proposer d'autre(s) type(s) de synergie texte-image qu'ils entendraient mettre en valeur (cf. exemples non exhaustifs listés en §1.2.2). Il sera d'ailleurs apprécié de proposer des approches originales en matière de synergie texte-langage et/ou d'interaction avec l'utilisateur présentant un potentiel en matière d'usage dans un contexte du monde réel.

Nous sommes en effet convaincus du potentiel de ces grands modèles, pour libérer les usages de la donnée satellite et plus globalement de la donnée géospatiale, via de nouveaux modes d'interaction entre un utilisateur et le contenu de la donnée.

Une attention particulière sera portée à la logique de validation des performances applicatives des modèles issus de ce démonstrateur. Pour ce faire, on pourra s'inspirer de la logique des benchmarks existants (ex. approches *fine-tuning* voire *few-shot learning* sur une variété de tâches), en la déclinant de manière pertinente aux données et au contexte du démonstrateur proposé, et au contexte de la synergie texte-langage et/ou des interactions avec l'utilisateur.

Il est demandé aux candidats de proposer leurs propres solutions d'accès à des jeux de données géospatiales et aux moyens de calcul mis en œuvre pour l'étude (ces aspects donnée et infrastructure ne doivent pas constituer un frein au déroulement du démonstrateur, indépendamment des synergies qui pourraient être mises en place avec le CNES).

Ces données doivent inclure des images (ex. satellite ou aériennes) optiques multi-spectrales dans le Visible (i.e. à minima Rouge, Vert, Bleu) à des résolutions spatiales comprises entre 0.3m et 10m, couvrant un contenu (zones, conditions...) suffisamment varié pour permettre de viser un réel apport en termes de performances en tant que « VLM optimisé pour la donnée satellite optique HR-THR » par rapport aux modèles géospatiaux déjà disponibles dans la communauté scientifique ou par rapport à un grand modèle ouvert « universel ». **Ces sources de données peuvent inclure des jeux de données Open Data de la communauté.**

La solidité du plan de développement et son adéquation avec la capacité technique du candidat seront également évaluées.

Il est également demandé de montrer une maîtrise de l'IA en termes d'enchaînement complet dans l'objectif de produire des modèles robustes, incluant par exemple la gestion des annotations en entrée mais également leur amélioration (correction, complément) en fonction des résultats obtenus, l'évitement du sur-apprentissage améliorant artificiellement les scores, etc.

2.3. ENJEUX RSE

Une contrepartie intrinsèque à l'approche Modèle Fondation est que ceux-ci sont généralement coûteux sur le plan du temps de calcul :

- à l'apprentissage du fait de l'utilisation de grands jeux de données, de potentielles difficultés de convergence dans un contexte largement auto-supervisé
- à l'inférence du fait de la taille du modèle et, possiblement, de la multiplication des interactions entre utilisateurs et modèles du fait du service apporté.

Il peut de ce fait exister une logique de « gammes » de modèles, plus ou moins « frugaux ». De fait, l'enjeu

est d'optimiser la taille des modèles (modèle fondation + modèles spécialisés qui en découlent) au juste besoin en termes de performance applicative, et de bénéficier d'optimisations des architectures pour optimiser le compromis performance/coût calculatoire.

Pour les deux défis, un enjeu fort pour les candidats sera de présenter les atouts de leur proposition en termes d'optimisation performance/coût calculatoire, et plus globalement, de présenter une analyse de leur solution technique sur le plan de l'émission de gaz à effet de serre (ensemble du pipeline dont l'énergie utilisée pour les infrastructures).

Une attention sera également portée à l'enjeu de Confiance dans les solutions proposées. Cela implique une analyse sur la robustesse des modèles, sur les incertitudes associées aux prédictions des modèles (en relation avec le niveau de criticité des services envisagés), sur les facteurs d'explicabilité des modèles ou architectures, sur le niveau de transparence des solutions, sur les risques potentiels (lorsque applicable, ex. potentiellement dans le cas d'utilisation de LLM ou VLM, de l'interaction avec l'utilisateur) et garde-fous associés liés à l'éthique des solutions.

2.4. LIVRABLES

Les attendus en phase de Challenge sont décrits dans le règlement de consultation et comportent notamment un dossier de candidature écrit, dont le contenu doit être suffisamment étayé pour permettre de juger de la qualité de la proposition relative à l'ensemble des critères décrits dans le règlement et dans le présent document (dont une proposition de méthodologie pour la collaboration avec le CNES) ; ainsi qu'une présentation orale devant le Jury (pour les candidats pré-sélectionnés).

Chaque **lauréat** devra mettre en place des réunions de démarrage, de suivi (typiquement de périodicité mensuelle) et de fin, permettant au CNES et à la Région Ile-de-France de suivre l'avancement technique et le plan de développement des travaux. Ces points devront inclure des démonstrations interactives dès que pertinent.

Les livrables devront inclure :

- les supports et comptes rendus des réunions ; des présentations et rapports intermédiaires à une fréquence minimale semestrielle ; une présentation finale ainsi qu'un rapport final ; des supports de synthèse (ex. 1-2 pages, ou support vidéo etc.) pouvant faire l'objet d'une diffusion publique permettant de valoriser les travaux, à une fréquence minimale semestrielle
- des codes (prototype le cas échéant), des jeux de données générées et utilisées ainsi que la documentation et le support suffisant pour permettre au CNES d'exécuter et d'évaluer les réalisations. Les candidats devront préciser dans leur offre la nature et la fréquence partages de codes et de données, points qui pourront être pris en compte dans l'évaluation.
- Les candidats sont libres de proposer un mode de collaboration et de suivi alternatif dès lors qu'il justifie de leur capacité à produire des livrables qualitatifs et mobilisables par le CNES.

3. SYNERGIE ENTRE LES LAUREATS ET LE CNES

Les thématiques de ce challenge se positionnent au cœur de la stratégie IA du CNES, qui conduit avec ses partenaires un ensemble d'activités (travaux de recherche, de R&D...) dans le domaine de la valorisation des données spatiales et de l'Intelligence Artificielle au service de l'exploitation des données. Le CNES a

également à cœur de mettre au point des solutions technologiques avancées pour le traitement de la donnée satellite, en synergie avec le développement expérimental de services à valeur ajoutée. En particulier, le CNES s'intéresse au potentiel des axes Geo-FM, Geo-VLM et flux de données pour la valorisation du potentiel unique des collections de données satellite nationales actuelles et à venir : très haute résolution spatiale optique, 3D, infra-rouge...

Ces capacités de très haute résolution et ces nouvelles modalités font partie des domaines d'excellence de la France en matière de construction de satellites, et font partie des données prioritaires dont nous souhaitons démocratiser les usages. Le CNES dispose d'une forte maîtrise technique sur ces données.

Le challenge organisé par la Région Ile-de-France présente un potentiel important de collaboration avec le CNES pour compléter et renforcer ces travaux, avec ici une orientation industrielle sur les **démonstrateurs d'usage**.

Dans la phase de candidature (challenge), des questions pourront être posées par les candidats concernant les attentes ou le contexte technique, selon des modalités définies dans le règlement du Challenge. Les réponses apportées, qui se feront dans la limite d'un support technique raisonnable (i.e. à la discrétion du CNES, en fonction de ses disponibilités RH) de la part du CNES, seront partagées à l'ensemble des candidats.

Il sera demandé à chacun des **lauréats** des deux démonstrateurs de ce Challenge, au travers d'une phase de négociation suivie de la signature d'un accord de collaboration incluant les conditions d'accès aux réalisations par le CNES), de **travailler avec le CNES à la mise en place d'une collaboration dans le cadre de la réalisation du démonstrateur**.

Il sera demandé aux candidats d'exposer dans leur proposition leur vision préalable sur ces possibles interactions avec le CNES, et les conditions associées. Le CNES pourra notamment dans ce cadre négocié faciliter l'accès (voire apporter un support à leur utilisation),

- à des jeux de données ouverts, européennes (Copernicus Sentinel-1, Sentinel-2 qui a une résolution spatiale de 10m en optique multispectrale) et nationales (Spot World Heritage, données historiques optiques haute résolution spatiale), accessibles notamment sur la plateforme <https://www.geodes.cnes.fr>
- à des jeux de données optiques multi-spectrales très haute résolution spatiales (~50cm) comme Pléiades-HR ou, à l'horizon 2026, CO3D (qui apportera également une capacité d'acquisition systématique en 3D / Modèles numériques de surface) ; selon des conditions de propriété intellectuelle à discuter avec les futurs Lauréats.

La possibilité d'évaluer, au cours des travaux et selon des conditions à préciser par les candidats dans leur offre, des modèles IA (ex. potentiel Geo-FM voire Geo-VLM) spécifiques issus du CNES dans les années à venir, sera également accueillie favorablement.

♦♦♦♦ FIN DU DOCUMENT ♦♦♦♦