

Atelier utilisateurs DINAMIS
Webinaire du 11 juin 2021

**Quelles données Très Haute Résolution Spatiale
(THRS) au-delà de Pléiades et Spot 6-7 ?**



Synthèse de l'Atelier

Bureau exécutif DINAMIS

Dispositif Institutionnel National d'Approvisionnement Mutualisé en Imagerie
Satellitaire

Août 2021

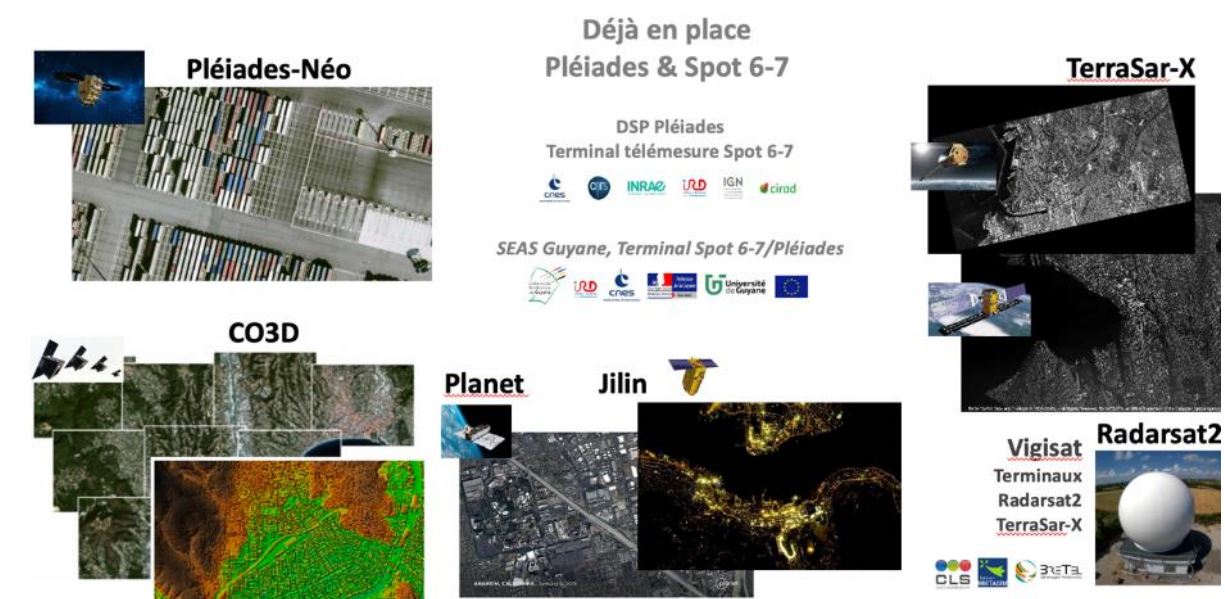
Synthèse de l'Atelier utilisateurs DINAMIS du 11 juin 2021

DINAMIS a tenu le 11 juin 2021 son premier Atelier Utilisateur sur le thème « Quelles données très haute résolution spatiale (THRS) au-delà de Pléiades et Spot 6-7 ? ». L'annonce du webinaire a suscité plus de 80 inscriptions, et plus de 60 connexions simultanées ont été enregistrées lors de l'évènement. Programme de l'Atelier.

L'Atelier s'inscrit dans un cycle de réflexion plus large, destiné à alimenter les orientations que le Dispositif doit retenir dans les années à venir pour poursuivre son développement. L'usage de DINAMIS a augmenté sensiblement entre 2019 et 2020, avec pour certaines données une augmentation de 25 % des approvisionnements à la charge du Dispositif. L'effet de mutualisation et de bancarisation DINAMIS ainsi que les économies d'échelle se sont consolidées. La plus-value de l'accès aux données THRS s'est traduite par un nombre important de projets co-portés par des acteurs scientifiques et des acteurs publics non scientifiques, pour tester et développer des usages innovants de l'imagerie THRS.

Pour enrichir cet écosystème d'innovation DINAMIS met à l'étude une ouverture à d'autres capteurs à Très Haute Résolution Spatiale (mais pas seulement). Cette ouverture répond notamment à des attentes exprimées par les utilisateurs : disposer de plus grandes fréquences d'acquisitions, de résolutions spatiales ou spectrales plus fines, de plus de facilité à accéder à des produits souvent très onéreux (radar SAR THRS, imagerie acquise de nuit...).

Les missions suivantes ont été présentées par les fournisseurs / opérateurs des constellations en première partie de l'Atelier :



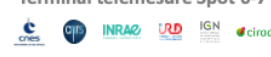
Capteurs d'intérêt présentés lors de l'Atelier (1/2)

Pléiades-Néo


- 30 cm de résolution Panchro-RGB-PIR + DeepBlue & RedEdge ; 14x14 km
- Usages en continuité de Pléiades, comparable photogrammétrie
- Mission 100 % privée ADS de 4 satellites ; partenariat à étudier

Déjà en place Pléiades & Spot 6-7

DSP Pléiades
Terminal télémétre Spot 6-7



SEAS Guyane, Terminal Spot 6-7/Pléiades



TerraSar-X

- Radarsat2, TerraSar-X, Tandem : fin de vie nominale ; PAZ en cours de vie nominale
- Nombreux usages applicatifs résolutions métriques à décimétrique : végétation, hydrologie, urbain, agriculture...
- Extension du cadre IRISPACE-VIGISAT à construire ; missions 100 % privées, quotas ESA pour les scientifiques


CO3D


- Lancement 2024 ; 4 satellites ; 50 cm Panchro-RGB-PIR
- Modèles Numériques de Surface standardisés à 1m de résolution
- Service Aval CNES de 18 mois
- Mission CNES, cadre commercial ADS, partenariat post service aval à étudier

Planet Jilin

- Planet : 180 satellites Dove (4m ; XS), plusieurs images/jour ; 21 satellites Skysat (0,8m) → Suivi temporels fins
- Jilin : 4 sat. P, RGB, NIR, vidéo (2017, 2020) → Imagerie de nuit 1 mètre de résolution
- Missions 100 % privées ; cadre commercial, partenariats à étudier ; Tarifs « Science & éducation » (Planet)

Vigisat Radarsat2





Capteurs d'intérêt présentés lors de l'Atelier (2/2)

Dans un second temps des échanges prospectifs sur les usages phares et sur les besoins associés en approvisionnements ont eu lieu avec les représentants d'utilisateurs institutionnels. Les participants ont pris part de manière très active aux discussions menées. Elles ont permis d'approfondir leur connaissance d'une sélection de capteurs actuels ou à venir puis d'identifier les usages potentiels ou à développer qui représentent un intérêt prioritaire pour leurs besoins.

L'ensemble des présentations sont téléchargeables à l'adresse suivante : <https://dinamis.data-terra.org/ateliers/>

Salle 1. Prospective « usages de Pléiades-Néo »

- « IGN et données satellites - Etat des lieux et perspectives » - Matthieu Le Masson, IGN
- « Utilisation de données THRS au service de l'aménagement du territoire » - Arnaud Ceyte, CEREMA
- « Arboriculture, agroforesterie et parcs arborés dans les pays du Sud » - Stéphane Dupuy (pour Camille Lelong), CIRAD
- « La THRS optique et le suivi des lacs » - Thierry Tormos, OFB
- « Pléiades (et Pléiades Neo) pour le suivi d'ouvrages portuaires. Illustration sur Port-La-Nouvelle / Région Occitanie » - Marie Terrier, Région Occitanie

Relevé des besoins

- ▶ Couvertures récurrentes : bases ortho-planimétriques, mesure de la densité de bâti, Modèles Numériques de Surface et alimentation de la BD Topo (vecteurs), contrôle des demandes d'aides des agriculteurs... : les usages des données Pléiades-Néo s'apparenteront à ceux des couvertures ortho-photogrammétriques.

- ▶ Acquisitions ad-hoc ou régulières : suivi de la végétation, suivi de ressources hydrologiques, caractérisation de l'occupation des sols, caractérisation de milieux urbains, évolution de profils dunaires, suivi de chantiers d'infrastructures de grand port (ex. : infrastructures portuaires) ...

Ces usages potentiels inspirés des usages de couvertures photographiques aériennes bénéficient d'apports liés à la nature satellitaire de l'instrument d'acquisition :

- Nouvelles bandes spectrales offertes par la constellation : Deep Blue (application littorale et hydrologiques) et RedEdge (applications végétation) ; résolutions natives de 30 cm.
- Fort raccourcissement des délais de production et de mise à disposition.
- Fortes capacités stéréoscopiques, forte flexibilité et réactivité dans les programmations.
- Forte capacité de revisite avec à terme 4 satellites en orbite.

Les données satellitaires issues de Pléiades-Néo pourraient donc potentiellement, pour la première fois, entrer en concurrence directe avec les produits photogrammétriques, avec l'avantage d'une plus grande flexibilité à la fois d'acquisition et de diffusion des produits.

Dans cette perspective, les besoins en acquisitions représenteraient pour les seuls usages institutionnels l'équivalent d'1/3 de la France à couvrir annuellement (IGN et Ministère de l'Agriculture). De grandes perspectives d'usages s'ouvriraient si un modèle d'approvisionnement voyait le jour au sein de DINAMIS.

En termes de services d'accès à l'imagerie, les discussions pointent la nécessité d'approfondir la réflexion relative aux services d'accès aux produits, afin de tenir compte de nouveaux besoins liés à l'évolution des technologies et des pratiques des plateformes SIG des acteurs régionaux : flux de visualisation, interfaçages avec les outils et applications dédiées des acteurs du territoire nécessitant des accès particuliers aux produits.

Enfin, la problématique « Crise » est discutée au vu des apports de Pléiades-Néo en termes de résolution, d'agilité, de répétitivité. Les dispositifs actuels de gestion de crise (Cellule d'Intervention et d'Expertise Scientifique et Technique – CIEST, Charte Internationale Espace et Catastrophes Majeures, Copernicus) et DINAMIS devront se rapprocher pour travailler ce sujet d'intérêt pour les utilisateurs.

En conclusion, une démarche d'ouverture de DINAMIS à Pléiades-Néo serait perçue très positivement par plusieurs acteurs institutionnels, qui pourraient envisager de se joindre à l'effort collectif de négociation pour que l'ensemble des communautés utilisatrices puissent bénéficier d'approvisionnements aménagés.

Salle 2. Prospective « usages de CO3D »

- « Apport des MNS Pléiades pour le suivi des dynamiques intra-urbaines. Exemple de Strasbourg » - Anne Puissant, CNRS-UNISTRA
- « Déformations en 3D : séismes et volcans » - Raphael Grandin, IPGP
- « La photogrammétrie spatiale pour le suivi du manteau neigeux » - Simon Gascoin, CESBIO CNRS
- « Suivi volumétrique des réservoirs agricoles du RHS (Rainwater Harvesting System) en Inde du Sud » – Claire Pascal, CESBIO CNES
- « Bathymétrie littorale, morphologie des plages et des fonds sableux » – Sophie Moyer, SHOM
- « Utilisation des données d'observation de la terre à l'Office National des Forêts - perspectives avec Dinamis » – Anne Jolly, ONF

Relevé des besoins

- ▶ Mesure et suivi de déformations de surfaces
 - Séismes, failles, ruptures passées et actuelles ;
 - Changements topographiques et surveillance de volcans ;
 - Suivi de coulées magmatiques ;
 - Manteaux neigeux : hauteur de neige, application hydrologie / gestion de ressources en eau ;
- ▶ Suivi urbain : changement d'état de chantiers, d'espaces inter-bâties, et évaluation d'incertitudes
- ▶ Suivis saisonniers de petits réservoirs hydrologiques, estimations de capacités de stockages de petits volumes d'eau ;
- ▶ Bathymétrie des plages et des fonds sableux : méthodes par inversion de spectre de vagues, complémentaire à l'exploitation de l'information spectrale (ex. : Deep Blue de Périades-Néo) ;
- ▶ Suivi forestier : trouées, estimation de dégâts, caractérisation de peuplements...

D'autres échanges avec les communautés d'utilisateurs sont planifiés, en préparation du Programme Services Aval qui sera conduit par le CNES dès après le lancement de la constellation CO3D en 2023. Ce Programme d'une durée de 18 mois prévoit un approvisionnement en données et produits pour satisfaire aux besoins des communautés d'utilisateurs institutionnels ; leur diffusion sera opérée *via* DINAMIS.

Principaux éléments à retenir en termes de besoins en imageries et services associés :

- De nombreux usages nécessitent l'acquisition de gros volumes de données (larges couvertures au sol) ;
- Les applications de détection de changement impliqueront des fréquences de revisite élevée ;

- Les synergies entre approvisionnements/traitements de données optiques et de données radar THRS sont à mettre en place ; avec un effort particulier à porter sur le développement de services de traitement à la demande.

Salle 3. Prospective « usages de Planet, Jilin »

- « Images de nuit Très haute résolution pour répondre aux enjeux liés à la pollution lumineuse » - Jennifer Amsallem, INRAE
- « Utilisation des données Planet pour le suivi de la petite agriculture familiale au Sahel » - Stéphane Dupuy pour Louise Leroux, CIRAD

Relevé des besoins

Les données Planet sont disponibles commercialement depuis quelques années déjà. Elles présentent des difficultés de calibration radiométrique mais montrent un vrai potentiel pour le suivi au sol et le couplage avec des données in-situ.

- ▶ Suivi du cycle phénologique de la végétation ;
- ▶ Suivi de changements d'état de surfaces liés aux adaptations aux changements climatiques : végétation, zones urbaines, forêts... ;
- ▶ Couplage Planet / Sentinel 2 à investiguer.

L'usage de ces données est prometteur mais le recul est encore insuffisant pour donner des éléments finaux d'expertise. Leurs modalités actuelles d'accès ne permettent pas leur usage par les partenaires Pays du Sud (encore trop onéreux, trop dépendant de flux web souvent défaillants dans ces pays).

Les données Jilin sont disponibles commercialement depuis peu de temps. Les jeux de données acquis de nuit intéressent particulièrement les utilisateurs en charge de la mise en œuvre et du suivi du Plan Lumière et de l'Arrêté Trame Noire.

- ▶ Détection des sources lumineuses ;
- ▶ Couplage avec mesures *in situ* ;
- ▶ Zonages urbains et écologiques, suivi de la pollution lumineuse, documentation de demandes Eco-Labels biodiversité (avifaune, Littoraux), ...

Plusieurs entités publiques sont engagées ou vont s'engager dans des démarches d'acquisition de ces produits : Gouvernement de Nouvelle Calédonie ; agglomération de Périgueux, Strasbourg, Grand Genève, Niort ; Pays de Loire, Ile de France ; Bassin de Thau...

Des incertitudes demeurent sur les possibilités d'analyse (radiométrique, géométrique) et sur l'adéquation entre contraintes opérationnelles (heures de passages) et besoins. Les

applications et besoins scientifiques ne sont pas encore parfaitement définis ; une Enquête d'expression de besoin, très large, est lancée à l'occasion de l'Atelier DINAMIS.

Salle 4. Prospective « usages de RADARSAT2, TerraSAR-X et assimilé (Tandem-X, PAZ) »

- « Caractérisation de l'hydrodynamique de l'Amazone par imagerie SAR » - Thibault Catry, IRD
- « Observations des environnements continentaux par imagerie SAR à haute résolution spatiale : intérêts, limites et perspectives » - Samuel Corgne, Université Rennes
- « Observations de la surface océanique à haute résolution par radar à ouverture de Synthèse dans les cyclones Tropicaux : intérêts et perspectives » - Alexis Mouche, IFREMER

Relevé des besoins

Une Enquête a été menée par DINAMIS et IRISPACE/VIGISAT en 2021 pour évaluer les besoins en imagerie radar des communautés d'utilisateurs de l'IR DATA TERRA.

Elle montre que les communautés souhaitent disposer d'un accès facilité aux données SAR autres que Sentinel 1 en complément des données optiques ou en usage seul.

- ▶ Les données RADARSAT 2 et TerraSARX répondent en partie aux besoins exprimés (bande spectrale, produits SLC) ; ALOS-2 et les « nouvelles » missions comme ICEYE ou SAOCOM apporteront des compléments d'intérêt (bande L ou agilité/répétitivité) ;
- ▶ Applications thématiques qui bénéficieraient de cette ouverture : suivi des agrosystèmes et hydro-systèmes, observations océaniques et météorologiques, mesure des déformations (volcans, séismes, glissements de terrain), archéologie, glaciologie... ;
- ▶ Intérêt pour des programmations en mode urgent, notamment pour les applications de réponse aux catastrophes naturelles ainsi que des données InSAR pour le suivi des déformations des sols.

Le dispositif VIGISPACE et IRISPACE étudieront des possibilités d'approvisionnements avec DINAMIS, dans le cadre de projets impulsés ou soutenus par la Région Bretagne.

Clôture de l'Atelier : étapes à venir

- Recherche de partenariats avec les fournisseurs de données pour identifier des modalités (techniques, financières) d'approvisionnement compatibles avec le Dispositif.
- Séminaire dédié à la consolidation et à l'ouverture du Consortium DINAMIS, réunissant des entités institutionnelles disposées à contribuer à la construction de modèles de financement novateurs en réponse aux besoins exprimés.