

SERVICES AVAL 3D INNOVANTS AVEC LA FUTURE MISSION D'OBSERVATION DE LA TERRE CO3D

SÉMINAIRE 3D SFPT

J.-B. HENRY, N. LANDACHOCO, C. BONIFACE, C. SAÛT, L. LEBEGUE

18/03/2025



Rappel sur la mission CO3D ... Un MNT mondial à 1m de précision en 2026

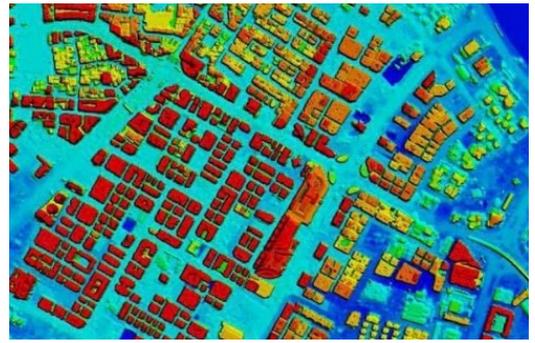
4
Satellites
AIRBUS

502 km
Orbite héliosynchrone

Lancement
2025




1 m
Précision relative du MNT

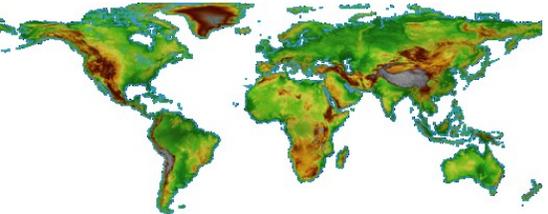


50 cm
Imagerie RGB & NIR



123 Mkm²
Couverture mondiale

4 ans
Traitement



6000 TB
Volume de données



2026



18 mois de phase de démonstration



Accès institutionnel
600 000 km²/an

27 Mkm²

2027



Phase Commerciale
AIRBUS

LE PROGRAMME S3D2

- Programme dual de R&D porté par le CNES, réalisé par des acteurs privés et institutionnels
- Objectif principal: préparer les utilisateurs à l'arrivée des données CO3D
 - CO3D: constellation de satellites optiques civils, spécialisés dans l'acquisition de données stéréoscopiques (dédiées à la reconstruction 3D).
- Une partie civile et une partie militaire
 - Le Ministère des Armées a exprimé des besoins, il aura accès au suivi de la réalisation
 - Les besoins civils ont été adressés par un Appel à Manifestation d'Intérêts
- Les partenaires du programme



VUE GLOBALE S3D2

AXE 3

Projets civils

Rupture

- Tempête/Cartographie des dégâts
- Planification de vols de drones

AO

- Inondations/Risque submersion
- Incendies: service de prédiction/propagation
- Incendies: estimations post-incendies
- Urbain: confort thermique

AXE 3

Projets défense

- Modélisation 3D Littoral
- Maquette urbaine
- MNS réhaussés pour vol TBA
- Détection d'obstacles TBA
- Détection de changements 3D
- Caricatures
- Intervisibilité et simulations
- Calage d'images

AXE 2 – Socle technique

AXE 1 – Accès à la donnée

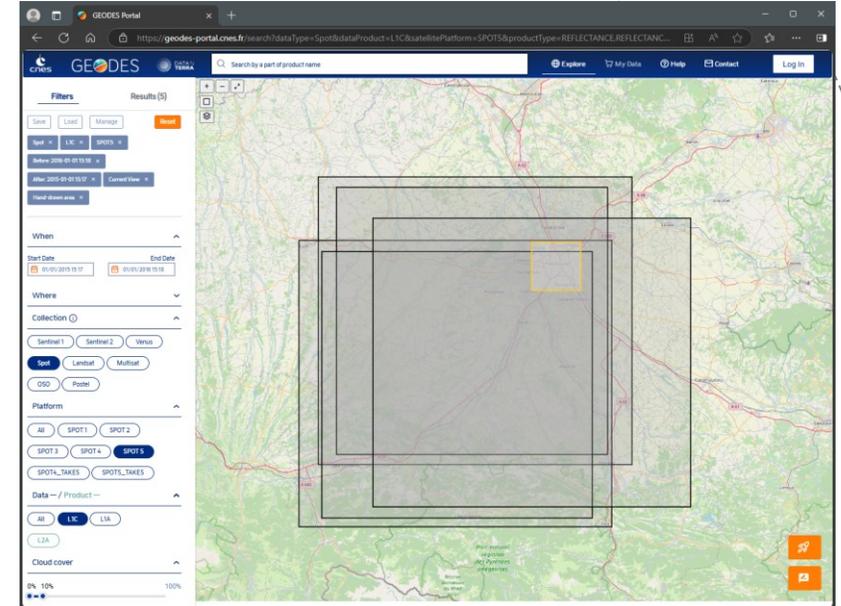
ACCÈS À LA DONNÉE

Accès aux données PNEO dans le cadre S3D2

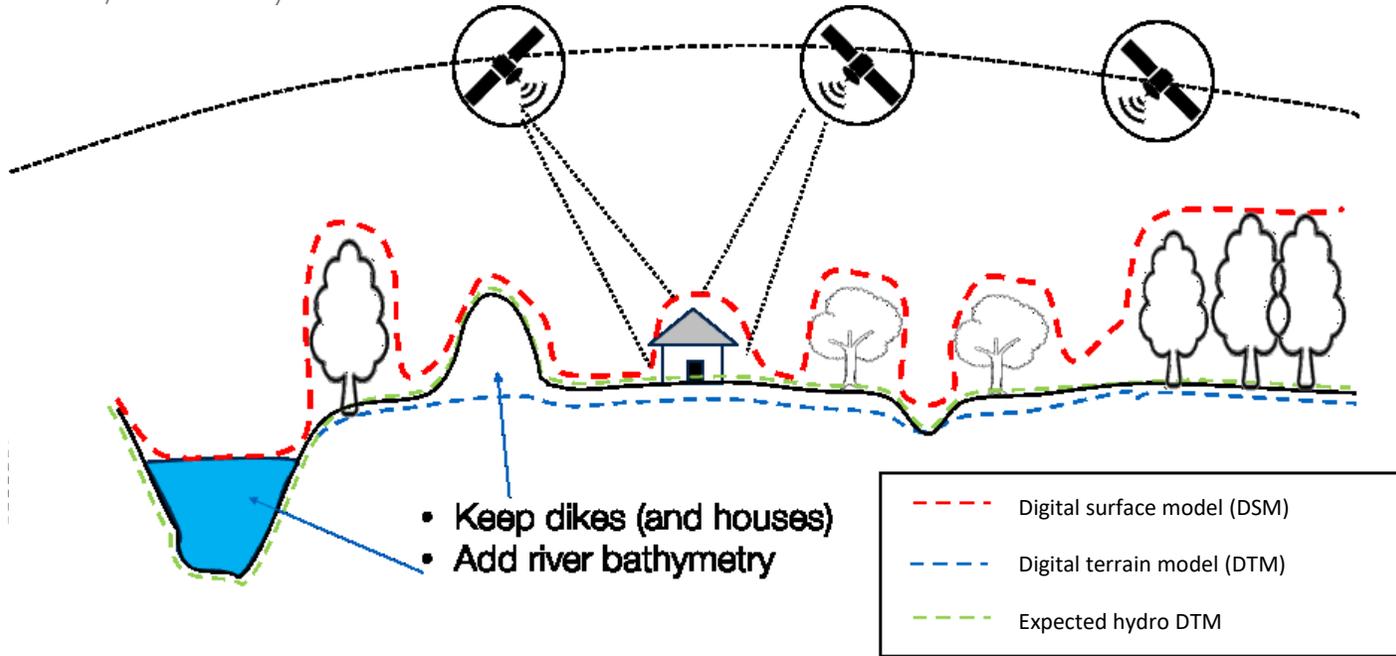
- Dans le cadre du contrat de licence CO3D
- 50,000 km² d'archive /an

Licence CO3D, une fois la constellation en vol

- Phase E2P pendant 18 mois après le lancement, puis Phase E2C
- Utilisation par le CNES
 - Dans le cadre d'autres missions scientifiques
 - Accompagnement d'acteurs privés pour des démonstrations d'applications non commerciales
 - Coopération internationale
- Utilisation par le MinArm: besoins propres et alliances (OTAN, UE, ONU...)



MNT HYDROCOMPATIBLE



Objectifs :

- Qualité du MNT, pour assurer l'écoulement de l'eau...
- Précision spatiale accrue sur les éléments hydrauliques (digues, fossés, obstacles)

Défis / Enjeux :

- Lisser le bruit / les artefacts dans le MNS
- Calculer le MNT en gommant certain éléments de sursols (végétation, bâti) mais pas tous (digues..)

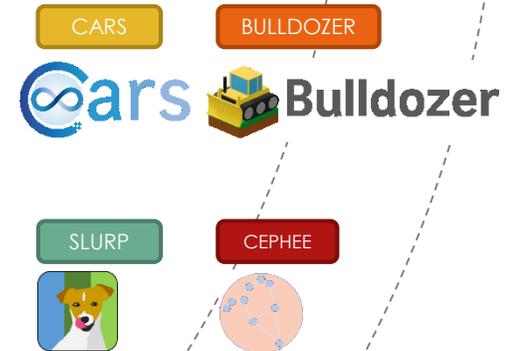
Pipeline basé sur des outils Open-Source CNES & CERFACS :

- CARS, Bulldozer, SLURP, CEPHEE

Register VHR images and compute a first DSM

Compute successively different DTM to remove artifacts and smooth unwanted features... but keep edges (dikes, etc.)

Add the river bed



VOL À BASSE ALTITUDE

MNS Réhaussés

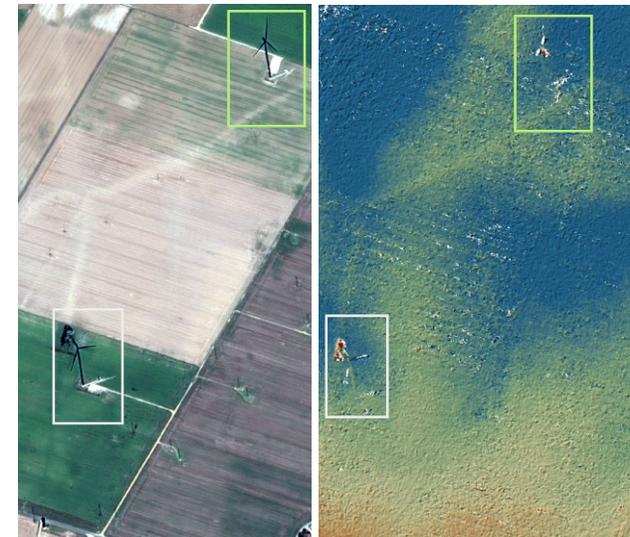
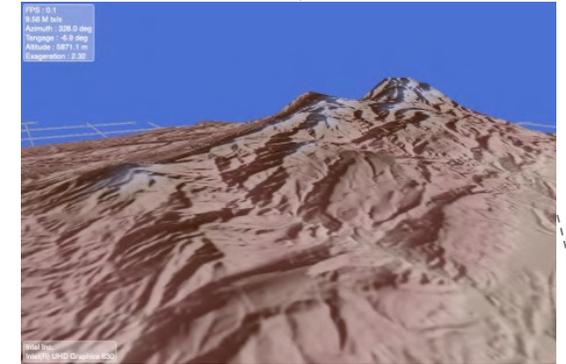
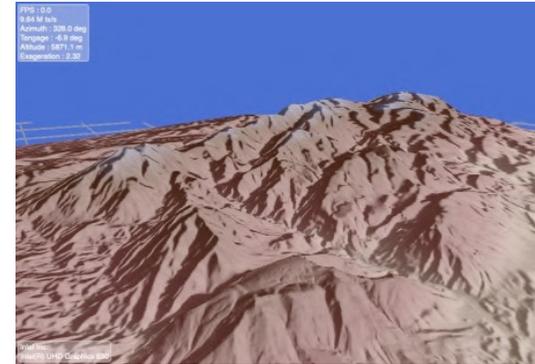
- Permettre le vol à basse altitude le plus sûr
- Prendre en compte les différents types d'occupation du sol

Détection d'obstacles à la navigation aérienne

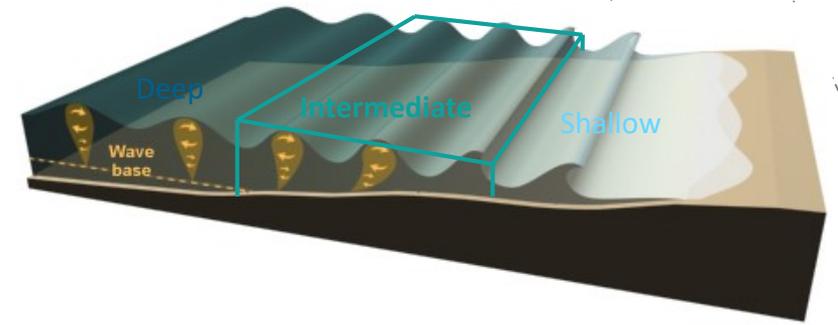
- Algorithmes de détection sur données VIS et SAR
- Détection dans les MNS

Zones de poser d'urgence

- Topographie et occupation du sol adaptées
- Fusion de données multi-sources

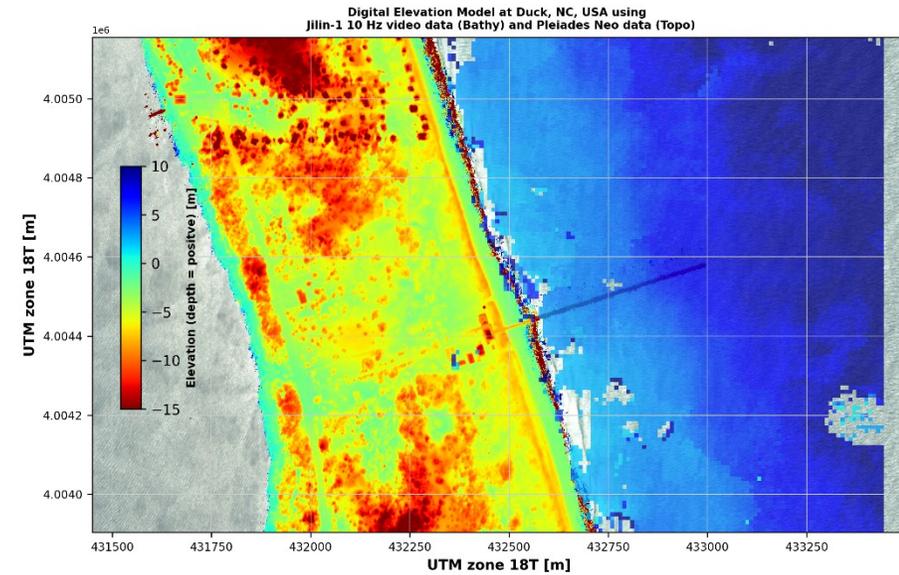
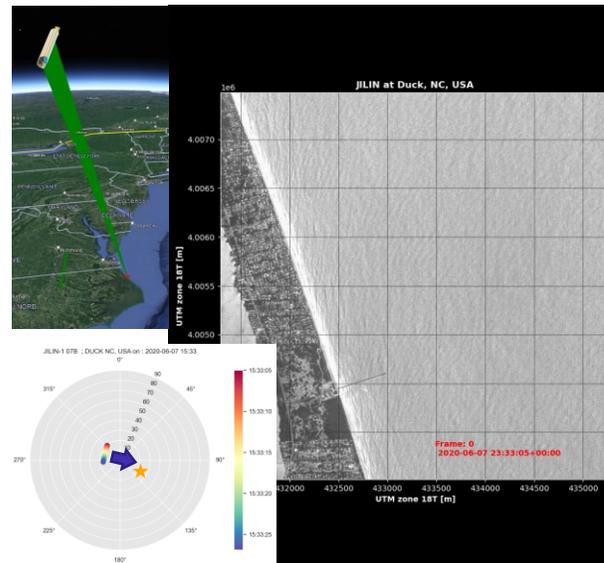


BATHYMÉTRIE



Modélisation 3D du trait de côte et du littoral

- Inversion de la couleur de l'eau
- Inversion des crêtes de vagues
- Photogrammétrie





VERS UN PROCHAIN APPEL À PROJETS

LES THÉMATIQUES CLÉS

Mieux prédire, prévenir et agir face aux catastrophes

- Modélisation et prévention des risques (pré-crise)
- Suivi de l'événement, cartographie des impacts/dégâts (gestion de crise)
- Aide aux opérations post-crise et à la reconstruction

Catastrophes naturelles et technologiques

Sécurité et Défense

Mieux préparer et conduire les opérations

- Mobilité et traficabilité (identification des contraintes/obstacles et opportunité du terrain; préparation de mission)
- Analyse d'intervisibilité
- Analyse et calcul des dégâts/dommages

Mieux anticiper et agir face aux enjeux environnementaux et sociétaux

- Choix d'urbanisation
- Aménagement des réseaux (routier, ferroviaire)
- Suivi de la végétation
- Suivi de l'artificialisation des sols

Aménagement urbain et territorial

Hydrologie et cryosphère

Mieux connaître les milieux et les impacts du réchauffement global

- Quantification et variation de volume du manteau neigeux
- Variation de volume des glaciers
- Suivi du trait de côte et de l'érosion côtière, suivi du littoral, des deltas, des bancs de sable

LES ENJEUX À ADRESSER



TECHNIQUE

VERS L'AUTOMATISATION pour faciliter la fourniture des produits à la demande et la plus fraîche possible (ex gestion de crise)

UNE APPROCHE MULTICAPTEURS AFIN D'ENRICHIR L'INFORMATION avec des enjeux de calage des données issues d'instruments aux caractéristiques techniques différentes

COMBINAISON AVEC DES SOURCES TIERCES pour compléter les manques d'informations 3D



OPÉRATIONNEL

QUALITÉ MAÎTRISÉE en facilitant l'appréciation de la qualité de la donnée (métadonnées, masques, description exhaustive du produit, indice de confiance)

FRAÎCHEUR DE L'INFORMATION en proposant un compromis sur la qualité de l'information afin de s'adapter aux besoins : une donnée disponible rapidement, même si elle n'est pas au niveau de précision attendue, mais dont on connaît les limitations (i.e. indice de confiance)



SOCIÉTAL

DES SOLUTIONS AU SERVICE DU CITOYEN avec des outils d'aide à la décision qui puissent améliorer et faciliter la connaissance des milieux naturels et anthropisés ainsi que la planification et l'action

UNE EMPREINTE CARBONE LIMITÉE en développement des services qui minimisent la consommation carbone (traitement, stockage des produits)

PROCHAINS RENDEZ-VOUS

- 9-10 avril Journées Drones Aerospace Valley
- Avril-Mai 2^e relève S3D2 
- 16-20 juin Salon du Bourget
- Juillet Tir S3D2 sur VEGA-C 



© CNES/ESA/Arianespace/Optique Vidéo CSG/S Martin, 2024

Qui ignore la nature
du terrain – montueux
ou boisé, accidenté
ou marécageux – ne
pourra faire avancer
ses troupes

Sun Tzu, L'art de la guerre

任何人如果不瞭解地形的性質，
不論是丘陵或林地、崎嶇或沼，
都無法讓他的部隊前進。

