





# ACTUALITÉ DU CNES

**CES Couleur de l'eau – Pôle de données ODATIS** 

Paris, 13-14/03/24

Aurélien Carbonnière : Responsable Programme Côtier/Cryosphère Marine

Cyril Germineaud: Responsable CDS-AVISO





Des premiers résultats époustouflants!

DUACS + SWOT océanique 3D **Topographie Courants horizontaux** 

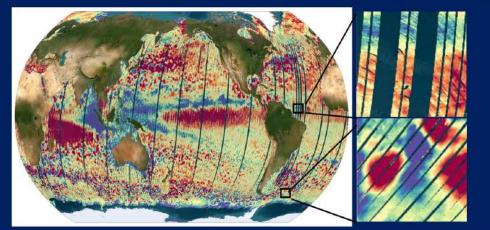
**Courants verticaux** 

SWOT améliore la résolution de la topographie de l'océan (10 km) et la restitution de la circulation

Communiqué de presse CNES/NASA

La **couverture spatiale** offerte par SWOT est **7 fois** meilleure que celle obtenue avec la constellation altimétrique nadir (7 altimètres)

SWOT nous offre une nouvelle vision de l'océan: El Niño 2023, ainsi que phénomènes méso-échelle (courants de bord ouest, courant circumpolaire), jusqu'aux petites échelles (e.g. ondes internes)



→ Impact des données SWOT sur le système de prévision global 1/12° de Mercator Océan : gain d'environ 15% en terme d'erreur sur l'erreur systématique d'anomalie de hauteur de mer

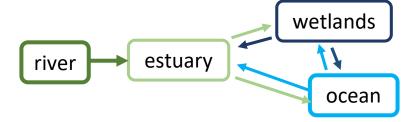
Anomalie du niveau de la mer mesurée par SWOT en Novembre 2023

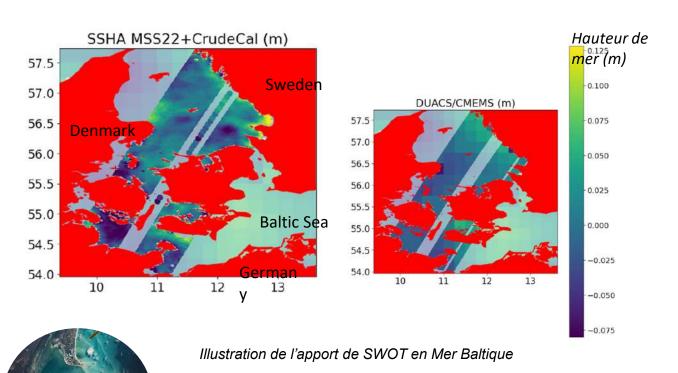
# . COPS . . .

# Des premiers résultats époustouflants!

Communiqué de presse CNES/NASA

SWOT a pour objectif de quantifier les échanges au niveau des zones côtières, estuaires, deltas et zones humides KaRIn permet de restituer d'obtenir des données de hauteur d'eau jusqu'à 250 m des côtes





Résultats SWOT en Côtier: « Nos estuaires en perpétuel mouvement » Données de hauteurs d'eau mesurées par SWOT audessus de la Réserve Naturelle de Moêze-Oléron dans le détroit du Pertuis d'Antioche en Charente-Maritime Crédits: CNRS. Edward Salameh /Damien Desroches, 2024.

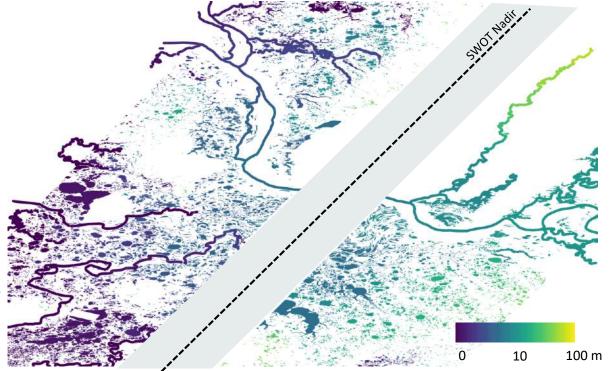


# Des premiers résultats époustouflants!

Communiqué de presse CNES/NASA



SWOT a rapidement démontré sa capacité à **distinguer l'eau des surfaces continentales**, dans de multiples contextes hydrologiques



Hauteur d'eau mesurée par SWOT

Delta Yukon-Kuskokwim (Alaska)

18 Juin 2023



# Première publication scientifique SWOT



# **Geophysical Research Letters**\*



#### RESEARCH LETTER

10.1029/2023GL107652

#### **Special Section:**

Science from the Surface Water and Ocean Topography Satellite Mission

#### **Key Points:**

- The first space observations of submesoscale ocean surface topography for understanding ocean's role in heat uptake from the atmosphere
- The first space observations of the change of water storage of lakes and flow rates of rivers for understanding the freshwater cycle
- The first space observations of the details of the change of coastal water levels to assess the impact of local sea level rise

#### Correspondence to:

L.-L. Fu, llf@jpl.nasa.gov

----

# The Surface Water and Ocean Topography Mission: A Breakthrough in Radar Remote Sensing of the Ocean and Land Surface Water

Lee-Lueng Fu<sup>1</sup>, Tamlin Pavelsky<sup>2</sup>, Jean-Francois Cretaux<sup>3</sup>, Rosemary Morrow<sup>3</sup>, J. Thomas Farrar<sup>4</sup>, Parag Vaze<sup>1</sup>, Pierre Sengenes<sup>5</sup>, Nadya Vinogradova-Shiffer<sup>6</sup>, Annick Sylvestre-Baron<sup>5</sup>, Nicolas Picot<sup>5</sup>, and Gerald Dibarboure<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, Pasadena, CA, USA, <sup>2</sup>University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA, <sup>3</sup>Laboratoire d'Études en Géophysique et Océanographie Spatiales (LEGOS), CNES-IRD-CNRS-UT3, Université de Toulouse, Toulouse, France, <sup>4</sup>Department of Physical Oceanography, Woods Hole Oceanographic Institution, Woods Hole, MA, USA, <sup>5</sup>Centre National d'Études Spatiales, Toulouse, France, <sup>6</sup>NASA Headquarters, Washington, DC, USA

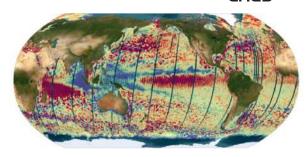
**Abstract** The elevations of water surfaces hold important information on the earth's oceans and land surface waters. Ocean sea surface height is related to the internal change of the ocean's density and mass associated with ocean circulation and its response to climate change. The flow rates of rivers and volume changes of lakes are crucial to freshwater supplies and the hazards of floods and drought resulting from extreme weather and climate events. The Surface Water and Ocean Topography (SWOT) Mission is a new satellite using advanced radar technology to make headway in observing the variability of the elevation of water surfaces globally, providing fundamentally new information previously not available to the study of earth's waters. Here, we provide the first results of SWOT over oceans, rivers, and lakes. We demonstrate the potential of the mission to address science questions in oceanography and hydrology.



# Mise à disposition publique des produits

### Depuis décembre 2023:

- Level 2 Nadir sur Aviso Océan & Surface Continentale
- Level-3 Nadir Sea Level & SWH intégrés au Marine Copernicus Service Océan
- Level 2 Nadir & Fauchée (version PIB0) sur Aviso Océan & Surface Continentale
- Level-3 Fauchée Sea Level (version 0.3) ) sur Aviso Océan



Beta version (ne pas utiliser pour publications)

Produits pré-validés en ligne depuis le 7 mars sur AVISO et Hydroweb-next

Produits validés post validation meeting de mi-juin (US)

### **Outils & Services**

- Serveur FTP/SFTP et THREDDS (protocoles de diffusion standardisés)
- Offre (démo) d'hébergement SWOT sur l'infrastructure HPC du CNES (HPC6G TREX)
- Outil de visualisation Seewater (https://seewater.aviso.altimetry.fr)



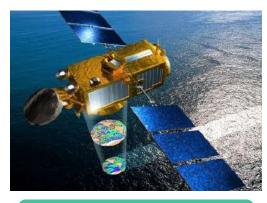
## Les missions océan en exploitation





SARAL launched





Jason-3 launched in January 2016



S6A-MF launched in Nov 2020



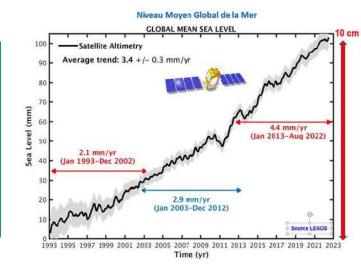
CFOSAT Launched in october 2018

### SARAL

- 4<sup>ème</sup> extension de deux ans de plus → 2025
- Newsletter Aviso+, édition spéciale, diffusée fin 2023

### **CFOSAT**

- 1ère extension de deux ans → fin 2024
- Science team meeting en Chine fin novembre 2023



# **Missions CNES/ESA en exploitation**

Venus (CNES/ISA) lancé 01/08/2017

Monitoring de la végétation VM1 (720km, 5m, 2 j) depuis mars 2022 VM5 (560km, 4m, 1j) Diffusion des premiers niveaux récente des premiers produits (105 sites retenus, peu sur l'agriculture )

SMOS (Earth Explorer) lancée 01/09/2009 ->prolongée 2026.

De nombreux résultats scientifiques, ~100 publications /an INRAF sur VOD.

Possible suite SMOS HR (FRESH) sur EE12

Opéré jusqu'à juillet 2024 (Plship CESBIO)

Lien avec BIOMASS EE7 lancé 2025?

Sentinels 1, 2, 3 (S1B hors service depuis 2021)

De nombreux résultats scientifiques impliquant (TOSCA)

Concerne Nombreux produits élaborés et distribués par Theia

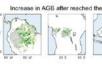


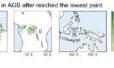




limatic and biotic factors influencing egional declines and recovery of tropical prest biomass from the 2015/16 El Niño

as during and offer the 2015/16 deputht. Resed on a statistical model, the











## **Bilateral programs** devoted WATER

Land, coastal, Ocean waters

**Satellite precursors S3 NG TOPO, LSTM** 

**Downstream Programs** 



**Green and Blue waters** 

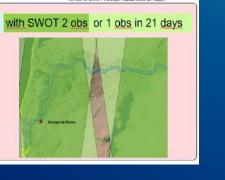
Ecosystem stress + coastal & inland hydrology **Design Drivers** 





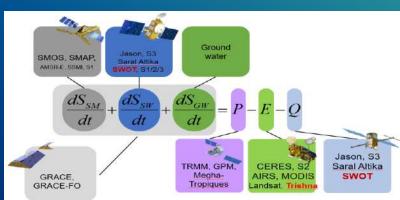
Launch scheduled 2026

hydroweb.next



Launched Dec 16, 2022

In Senegal with Jason3 & S3 A/B





# · coes

# Missions en développement - TRISHNA (LSTM precursor)





Thermal infraRed Imaging Satellite for High resolution Natural resource Assessment A research and downstream program

2 Primary objectives: Agriculture + Coastal & Continental Hydrology

+ Urban, Cryosphere, Atmosphere, Solid Earth

Launch scheduled Q3 -2026

- IA Signature 06/06/2023 (official announcement 14/07/2023)
- Passage en phase C fin février 2024



- Workshop inter-agences sur l'harmonisation des produits à l'ESTEC 14-16 novembre
- Réunion Science Team TRISHNA : 6-7 décembre 2023 au CESBIO et en ligne
- Comité Inter-Organismes 24/01/24

Forte implication des labos et de leurs tutelles,

Présence d'une dizaine de laboratoires scientifiques, représentés par leur direction,

Ce premier CIO a été un vrai succès, rassemblant tous les acteurs autour de TRISHNA et de ses enjeux Forts enjeux sur le côtier

+ Point Trishna au comité TOSCA du 26 février 24



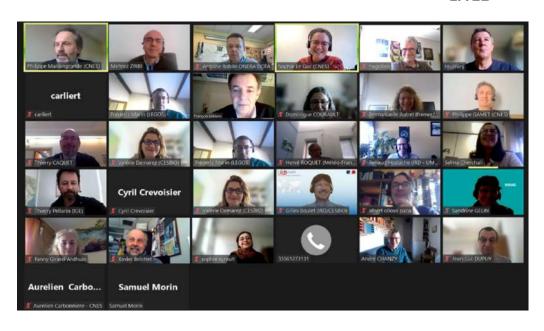


# 1<sup>er</sup> Comité inter-organismes TRISHNA

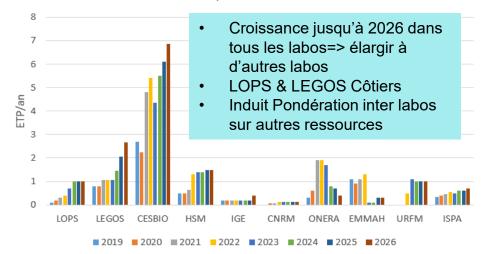
- Organisation par DS/DAP/EOT, P. Maisongrande
- Forte implication des labos et de leurs tutelles,
   Présence d'une dizaine de laboratoires scientifiques,
   représentés par leur direction,
- Présentation de TRISHNA dans l'ensemble de ses activités :
  - Historique et programmatique
  - Projet CNES
  - Science Team
  - Etudes scientifiques dans les laboratoires
  - Présentation par les tutelles de leur contribution à TRISHNA
- Montée en puissance des activités dans tous les organismes

Ce premier CIO a été un vrai succès, rassemblant tous les acteurs autour de TRISHNA et de ses enjeux

Forts enjeux sur le côtier

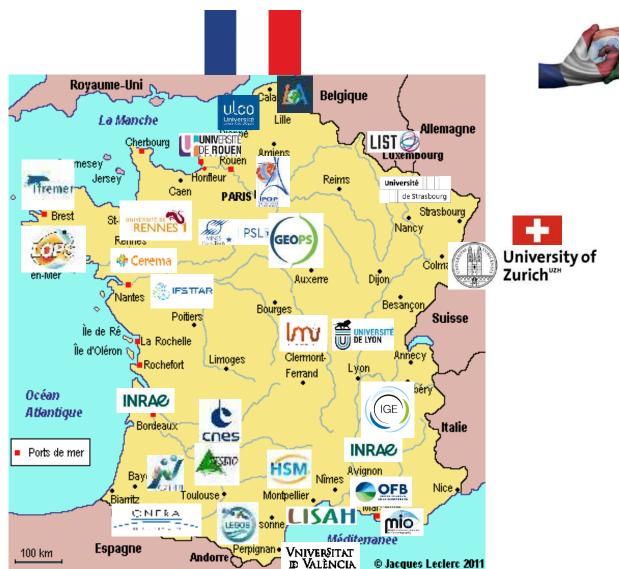


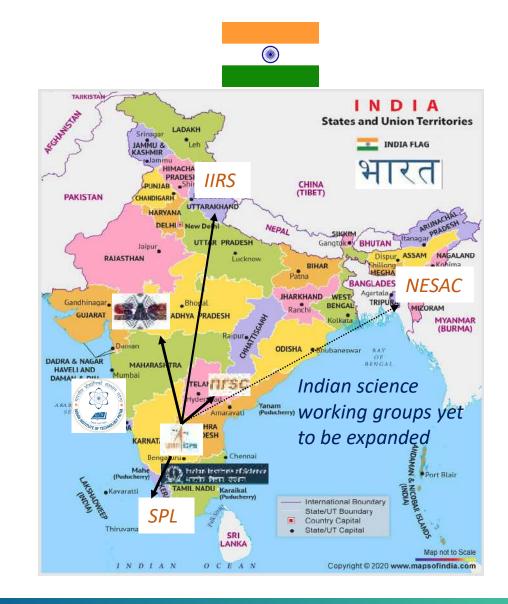
#### Rh permanent

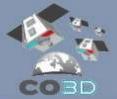




## TRISHNA - A French-India collaboration







# In synthesis, CO3D ...



# A WORLDWIDE ONE-METER ACCURACY DEM FOR 2026



1 m Relative 3D accuracy DEM



50 cm









6000 TE

4 yrs
Processing



2026 2027



demonstration phase

2 AIR

Commercial phase

**AIRBUS** 



120
Overall CNES FTE for the program

# CO3D Main applications



Defense users

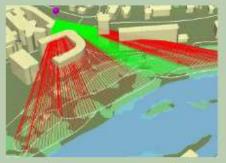
Civilian users



Low altitude flight



Terrain trafficability



Artillery inter-visibility



Mission planning

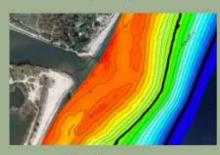


Drone flight





Maps update



Bathymetry



Floods prevention



Cliff subsidence



Glacier melting



Cultural heritage



Rescue & Damage



Territory development



Mining



- Contexte : Opportunité de partenariat JPL/CNES pour une mission courant (ECV TSCV) en réponse call NASA ESE
  - ► Mission ODYSEA (Ocean Dynamics and Surface Exchange with the Atmosphere)
    PI mission: Sarah Gille (Scripps/UCSD) avec Lead SDT France: Fabrice Ardhuin /LOPS

### Call NASA ESE:

- ➤ Lancement: April 2023,
- Proposition déposée fin juillet 2023,
- ➤ Session Q/R « Potential Major Weaknesses » : du 2 au 7 nov. 2023 : que des clarifications pour partie contributions CNES
- Sélection NASA en avril-mai 2024 de 4 missions pour une phase A compétitive de 9 mois,
- Sélection finale de 2 missions en juillet 2025 pour des lancements en 2030 et 2032.
- Phase A0 CNES en cours, pour consolider la future phase A Partage CNES/JPL, dans les grandes lignes:
  - Satellite fourni par JPL, CNES au cœur de l'instrument hardware (hors antenne) et centre de mission, définition algo + centre expertise + perfo globales par JPL/CNES
- Recommandation forte PI mission: publier le plus possible en vue sélection été 2025
- Financement JPL récent et mise en place RH pour consolidation avant décision NASA



NB: ODYSEA seule mission courants TSCV « en lice » vu que SEASTAR (courants HR en côtier) non retenu au call ESA EE11



# 1<sup>er</sup> Atelier Côtier inter-organismes sur l'élévation du niveau de la mer et impacts sur le littoral

➢ Organisé au CNES Toulouse le 13 novembre dernier avec les représentants du SHOM, IGN, IFREMER, CNRS-INSU, Meteo-France, CNES, Université Réunion, BRGM, LEGOS.

De nombreux **dispositifs de surveillance du littoral** existent et de nombreux acteurs se positionnent également sur le volet **« prévision »** avec parfois des techniques peu robustes/défaillantes.

- → C'est donc le moment opportun de faire un bilan des expertises en inter-organismes et envisager potentiellement de nouveaux produits/services pour les utilisateurs.
- → + actualité du contexte programmatique avec FR 2030 avec possiblement le développement d'un nouveau service de cartographies pour le suivi de la bande côtière.



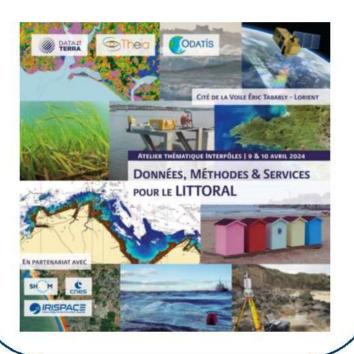
### Déroulé atelier:

- Présentations scientifiques sur les enjeux liées à l'élévation du niveau: LEGOS, BRGM, IGN
- Présentations des activités des organismes sur le sujet;
- Discussions & actions:
  - 1) concept de « boite à outil institutionnelle » pour traiter des sujets niveau de la mer;
- 2) Sujet majeur de l'adaptation: comment mieux utiliser l'information pour la mise en place de stratégies d'adaptation;

Le CNES se propose de poursuivre ce **dialogue inter-organisme** et envisagera l'organisation d'un 2<sup>nd</sup> atelier courant 2024 (élargissement de la participation).



Actualités Pôle THEIA:
Organisation d'un atelier
thématique interpôles avec le
pôle ODATIS sur « les usages
et applications des données
d'observation du littoral »:
9-10 avril 2024



### Usages et applications des données d'observation du littoral

**ORGANISATION**: THEIA - ODATIS, en partenariat avec Shom, Ifremer, CNRS, CNES et IRISPACE.

**DATE**: du mardi 9 avril (13h) au mercredi 10 avril 2024 (17h - heure exacte à confirmer) **LIEU**: en présentiel la Cité de la Voile Éric Tabarly - La Base, Rue Roland Morillot, 56323 Lorient

### **OBJECTIFS**

**Porter à connaissance** : Illustrer la diversité des projets et applications, à travers des exemples et des résultats de projets variés couvrant une large gamme de thématiques. **Retours d'expérience utilisateurs** : Donner la parole à des utilisateurs qui ont des exemples concrets d'applications des données d'observation de la Terre et/ou ont contribué à des projets collaboratifs avec des chercheurs (phase de co-construction, réalisation, tests des produits et utilisation des résultats).

**Partage et échanges** : L'atelier est conçu en présentiel. Chaque session réservera un temps important aux questions, débat et expression des besoins.

**Public cible** : scientifiques, gestionnaires, décideurs, techniciens des administrations, bureaux d'études et industriels, sociétés privées, associations, etc.

avril 2024 : Données, Méthodes et Services pour le Littoral (odatisocean.fr)



### **MISSIONS**

### **Hyperspectrale**

• Lancement NASA de la mission PACE *Plankton, Aerosol, Cloud, ocean Ecosystem* en février 2024: *PACE will help us better understand our ocean and atmosphere by measuring key variables associated with cloud formation, particles and pollutants in the air, and microscopic, floating marine life (phytoplankton)*. These observations will help us better monitor ocean health, air quality, and climate change";

Suivi, distribution et identification du phyto → meilleure connaissance cycle C, sécurité alimentaire, loisirs etc.

• **CHIME** (HPCM)

### **LIDAR**

Préparation mission CALIGOLA (IT/ASI+USA/NASA)

### **OPTIQUE**

- S2, S3 -> S2NG, S3NG (sélection du nombre bandes spectrales)
- Geostationnaire Couleur: poursuivre l'accompagnement EUMETSAT (MTG)

### IOCCG/IOCS (novembre, Floride)

 Hubert Loisel (LOG) pour la présentation CNES: MAJ programmatique, focus sur SWOT/Trishna et présentation de résultats issus de projets TOSCA Couleur eau: BIOFRONT, PLANKTOSAT, HYPERNETS/HYPERVAL, COUL-PNP, OBS2CO.





### Produits satellitaires de niveau 3 moyenne résolution (MR, 300-m)

- Couleur de l'eau en région côtière (moyenne résolution, générés par ACRI-ST) : le geobrowser est ouvert au public. <a href="https://odatis.acri-st.fr/login">https://odatis.acri-st.fr/login</a> (identifiants via <a href="mailto:info-odatis@acri-st.fr">info-odatis@acri-st.fr</a>)
- Plusieurs paramètres optiques, biogéochimiques et physiques des eaux de surface sur la période 19/06/2002-31/12/2021 à partir des capteurs MERIS, MODIS-A et OLCI-A/B à une résolution spatiale de 300 m sur l'ensemble des eaux côtières en France métropolitaine
- Les corrections atmosphériques appliquées sont ACOLITE (tous capteurs), NIR-SWIR (MODIS) et Polymer (tous capteurs ; en cours de finalisation)
- Hébergement des produits ODATIS-MR par le CDS-SAT-AVISO et mise à disposition au catalogue ODATIS après génération des derniers produits avec la correction Polymer

### Produits satellitaires haute résolution (HR, 10-m) – c.f. présentation T. Harmel (Magellium)

- Exercice de validation de la chaîne OBS2CO en zones côtières avec la base de données du LOG établit dans le cadre du projet TOSCA OSYNICO (match-ups in-situ / Sentinel-2)
- Prétraitement des imagettes Sentinel-2 L1C et développement des algorithmes de traitement (masquage des nuages, correction atm. GRS-beta, etc.) L2B par type d'eau (OWT) → travail à consolider pour réduire les incertitudes



## Last Call: Apply to PACE Hackweek by 17 March 2024

The NASA Plankton, Aerosol, Cloud, ocean Ecosystem (PACE) Project and Ocean Carbon & Biogeochemistry (OCB) Program are hosting a one-week social coding event from **4-8 August 2024** at the University of Maryland, Baltimore County (UMBC)

The event will include a combination of lectures, tutorials, and working (coding) activities that will kick-start research using new Earth science data streams generated by the OCI, SPEXone, and HARP2 instruments. Participants will gain behind-the-scenes access to all aspects of the PACE mission.

Data and compute resources will be provided on a cloud platform, and coding activities will be conducted in Python. Participants must have some experience (i.e. able to work independently) with Python in order to benefit from this hackweek (applicants who are more proficient in a different coding language but are interested in learning how to transition to Python are also considered).

The target audience is a diverse array of individuals from various backgrounds and career stages (students to professionals). **International participants are welcome.** 

All lectures will be recorded, and lecture materials and recordings will be made available on the course web page.

Check the link for details and how to apply:

https://www.us-ocb.org/training-activities/pace-hackweek-2024/

**Application Deadline: 17 March 2024** 





# **Programme Earth Explorer ESA**

EE11: Les 2 missions sélectionnées par l'ESA pour entrer en phase A sont CAIRT et WIVERN

WIVERN - A 'Wind Velocity Radar Nephoscope' pour l'observation globale des vents horizontaux, des nuages et des précipitations. En particulier, l'ACEO note que cette mission unique aurait des synergies pertinentes avec Aeolus.

CAIRT - The Changing-Atmosphere Infra-Red Tomography Explorer- une meilleure compréhension de la variabilité et la circulation de la stratosphère et la mésosphère, des ondes gravitationnelles, du cycle ozone-oxygène et de la composition des aérosols

A noter Mission SEASTAR (courants côtier en HR) non retenue

EE12 : une quinzaine de propositions reçues, en cours d'évaluation dont certaines ont un lien océan/côtier/cryo :

FRESH (SMOS-HR), CRYORAD, GALENE



# **CONFÉRENCE DES NATIONS UNIES SUR L'OCÉAN 2025 (UNOC 2025)**

- La troisième Conférence des Nations Unies sur l'Océan, se tiendra à Nice en juin 2025
- Elle fait suite aux première et deuxième conférences des Nations Unies sur l'Océan, qui se sont tenues respectivement à New York en juin 2017 et à Lisbonne en juin 2022.
- Elle sera conjointement organisée par les gouvernements de la France et du Costa Rica.



- En amont de cet évènement, une **conférence scientifique internationale OOS (One Ocean Science)** sera organisée du 5 au 7 juin 2025, ouverte à toute la communauté scientifique
- Le CNES sera co-organisateur de cette conférence scientifique avec l'Ifremer et le CNRS



# **Organigramme DS/DAP/EOT**









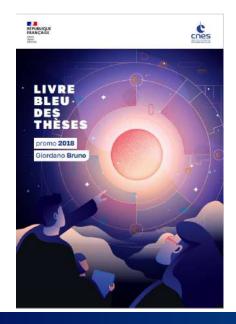
# **Appel à Propositions de Recherche – Valorisation**



> APR

APR 2023 ⇒ près de 900 dossiers déposés

- Volumétrie
  - 17 thématiques dont 8 dans le TOSCA
  - environ 900 actions/an
  - environ 16 M€/an
- Rapport de fin d'année APR en WORD
  - avancement d'étude
  - identification du reliquat financier
  - nécessaire pour finaliser les aspects administratifs (suivi presta et paiements), et préparer le Livre bleu

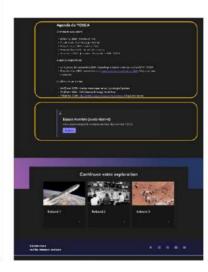


Site TOSCA – à venir – keep tune

#### [Secrétariat] Page TOSCA sur le futur site cnes.fr





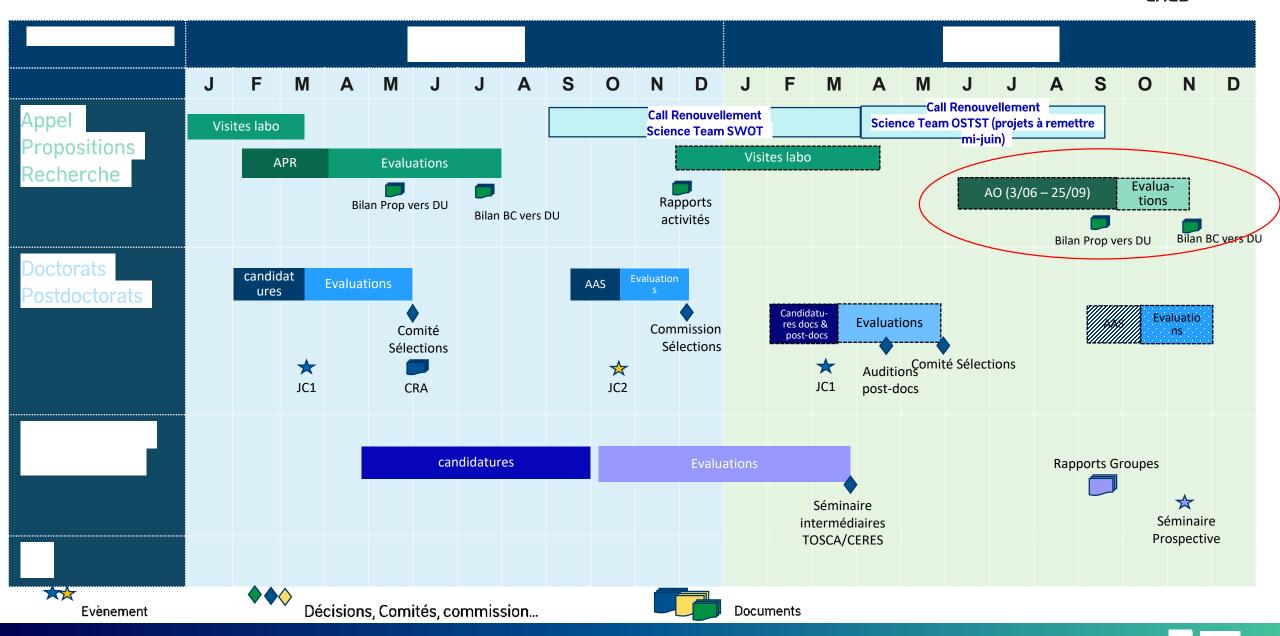


- Livres bleus:
  - > APR: https://sciences-techniques.cnes.fr/fr/search/site/livre%20bleu
  - Thèses (1er exemplaire): https://cnes.fr/fr/theses-post-doctorats

Postdoc ⇒ revalorisation des allocations postdoctorales 2900 €/mois (sur 13 mois)

# DATES CLÉS APPELS À CONTRIBUTIONS 2023-2024







### **PREPARATION SPS2024**

### **BILAN**:

- 29 sept : présentation Bilan Journée SPS
- 30 oct 2023: rapport Bilan final
- 9 nov 2023 : présentation Bilan au Comité TOSCA





Un rendez-vous de fréquence quinquennale avec la Science











### PROSPECTIVES:

- **❖** Mai-septembre 2023 : appel à idées
- Octobre février 2024 : analyse par les groupes du TOSCA
- 26-27 mars 2024 : séminaire intermédiaire TOSCA
- Mai 2024 : rapport préliminaire
- **❖** Mi-juin 2024 : rapport final et présentation aux organismes partenaires
- **♦ 8-10 Octobre : Séminaire de restitution à ST Malo**











Merci

CNES.FR









