



DORIS

DORIS Missions  
& SYSTEM



IDS AWG virtual meeting 6 April 2021

Pascale Ferrage  
Cecile Manfredi  
Alexandre Couhert





Feb. 2020: DORIS 30th anniversary



## Doris, le « géomètre de l'espace » a 30 ans!

Jérôme Saunier, responsable du réseau Doris au sein du service de géodésie et de métrologie (SGM) de l'IGN

### Doris, c'est quoi ?

**Jérôme Saunier :** Le système Doris (pour Détermination d'orbite et de positionnement intégrés par satellite), a été conçu et développé par le Cnes, conjointement avec l'IGN dans les années 1980 pour servir les satellites d'observation de la Terre. Grâce à une soixantaine de stations émettrices réparties de façon la plus homogène sur toute la planète, on détermine avec une précision centimétrique la position des satellites équipés d'un récepteur Doris.

### Quelles sont ses applications ?

**J. S. :** Doris sert principalement l'altimétrie spatiale. Depuis le premier lanceur américain Topex Poseidon de 1992, elle a mis en évidence la monture du niveau moyen des mers de plus de 3 mm par an. Mais Doris offre bien d'autres applications, car c'est aussi une technique de géodésie spatiale comme le GNSS. Le système Doris nous aide à mieux comprendre la dynamique du continent ou des phénomènes géologiques ou géophysiques locaux (séismes, éruptions volcaniques), il contribue aussi à la détermination du repère international de référence terrestre (ITRF), ou encore participe à l'amélioration des modèles climatiques (en tenant en compte l'effet de l'atmosphère).

### Quelle est la nature du partenariat entre le Cnes et l'IGN sur Doris ?

**J. S. :** Nos rôles sont très complémentaires : le Cnes est bien sûr le spécialiste du segment

spatial, et nous apportons notre expertise en géodésie et notre expérience du terrain pour l'implantation et la maintenance du réseau au sol. Le système est en perpétuelle évolution et nous travaillons ensemble pour améliorer ses performances. Il faut aussi souligner nos efforts conjoints pour la création en 2003 du Service international Doris (IDS) et notre forte implication dans ce service qui promeut les activités de recherche basées sur les données et produits Doris. Ce partenariat est avant tout une aventure partagée qui se poursuit « main dans la main » depuis presque 35 ans, ce qui est assez remarquable !

### Au quotidien, quel est votre rôle ?

**J. S. :** Mon rôle est de piloter une bonne partie des activités dans lesquelles l'IGN s'est engagé : suivi des projets d'évolution du réseau depuis la recherche de nouveaux partenaires jusqu'à l'installation des stations et la détermination des attachements géodésiques, participation à des groupes de travail pour améliorer les performances du système, gestion du centre de données IDS, représentation dans des instances internationales (IDS, IERS, IAG GGGOS) et coordination avec les équipes du Cnes, l'IFREMER et les organismes hôtes du monde entier. Je voyage donc beaucoup, c'est l'une des facettes agréables de mon métier ! Cette année, je suis allé en Islande pour rechercher un nouveau site mieux adapté aux exigences système puis aux Galéopages pour mener

les liens avec la Fondation Charles Darwin après une très longue interruption de services de notre station.

### L'avenir de Doris en quelques mots ?

**J. S. :** Doris présente déjà une longévité exceptionnelle dans le domaine spatial... et le bonjour nouveau, c'est que ça va continuer. En effet des missions satellitaires embarquant Doris sont programmées jusqu'en 2025. Du côté du réseau, nous nous engageons depuis juin 2019 le déploiement de la quatrième génération de balises visant à améliorer la robustesse et la performance du réseau. Enfin, l'IDS vient de modifier ses objectifs scientifiques pour les adapter à ceux pour lesquels le SGM et le centre de compétences en géodésie et métrologie dimensionnelle de l'IGN assurent des rôles importants à l'heure.

### DATES CLÉS

- 1986**  
Début du déploiement du réseau.
- 1990**  
Déploiement du système.
- 1992**  
2<sup>e</sup> mission d'altimétrie avec Topex-Poseidon.
- 2000**  
Début de la rénovation du réseau.
- 2003**  
Création de l'IDS.
- 2008**  
3<sup>e</sup> génération de récepteurs à bord.
- 2019**  
4<sup>e</sup> génération de balises au sol.

# DORIS CURRENT MISSIONS

Today 7 satellites / 16 missions have contributed to IDS since 1990

## NEW:

- **SENTINEL6A** (Eumetsat/NOAA/NASA/CNES): **1336 km, 66°** **Nov. 21 2020 → 2025** (DGXXS+LRA+GPS)
- **HY2-C (CNSA, NSOAS):** **960km, 99°** **Sept. 21, 2020 → 2023+** (DGXX+LRA+GPS)
- **SENTINEL 3B (GMES) :** **814km, 98.6°** **April 2018 → 2026** (DGXXS+LRA+GPS)
- **SENTINEL 3A (GMES) :** **814km, 98.6°** **Feb. 2016 → 2024** (DGXXS+LRA+GPS)
- **JASON3** (Eumetsat/NOAA/NASA/CNES) : **1336 km, 66°** **Jan. 2016 → 2022**(DGXXS+LRA+GPS)
- **SARAL (CNES/ISRO):** **800km, 98.5°** **Feb. 2013 → end 2021** (DGXX+LRA)
- **CRYOSAT-2 (ESA):** **717 km, 92°** **April 2010 → end 2021** (DGXX + LRA)

## OLD

- **End of HY2-A data** (CNSA, NSOAS): **960km, 99°** **2011 → Sept. 2020** (DGXX+LRA+GPS)

# DORIS future missions

May 2021

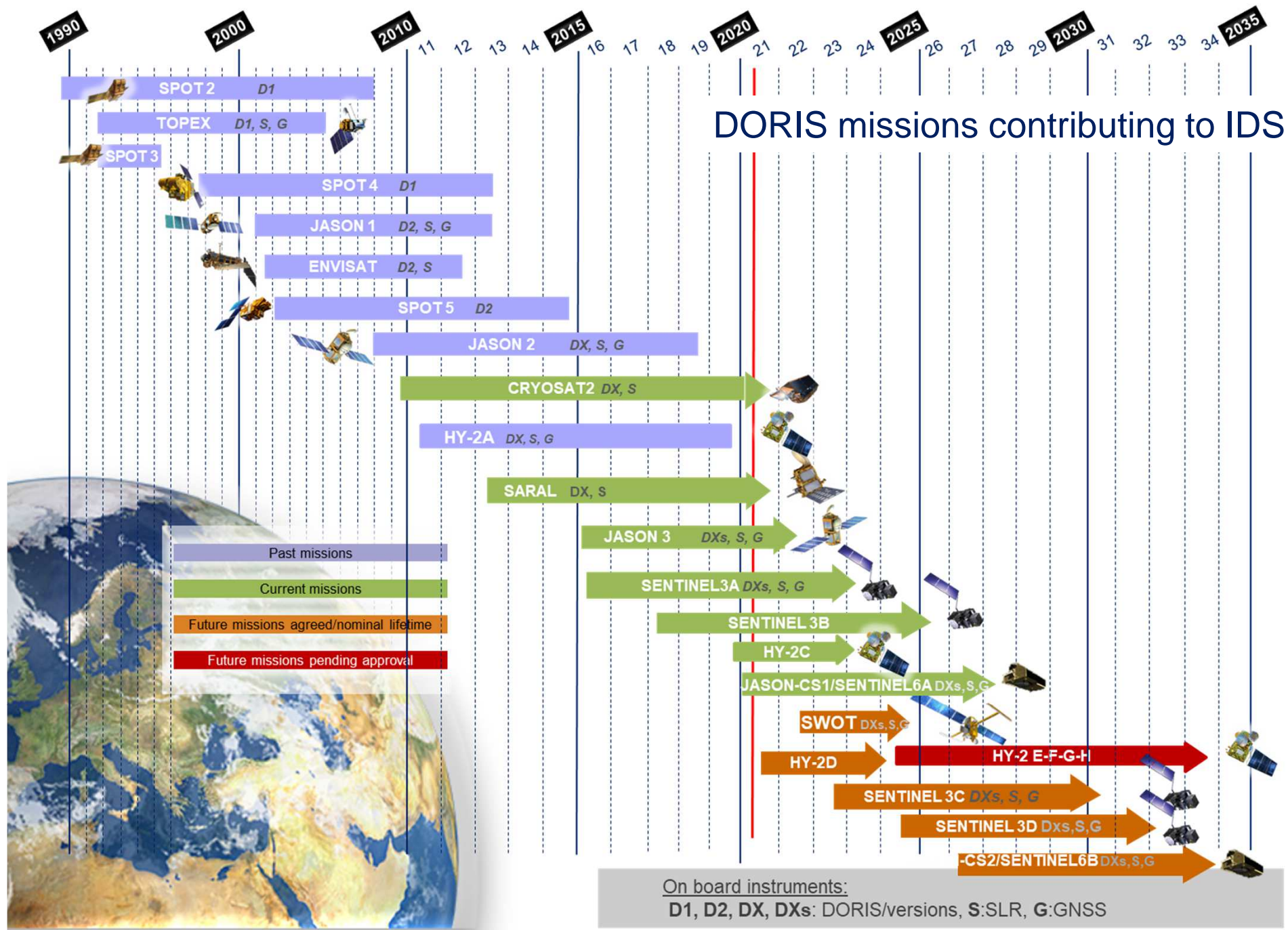
- HY2-D
- *HY2E-F-G-H : ( DORIS waiting for approval)*
- SWOT (Cnes/Nasa/CSA/UKSA) : 970km, 78° Nov. 2022 (3 years)
  - DORIS DGXX-S<sup>(1)</sup>
- Sentinel 3C, 3D (ESA/Eumetsat/CNES) : 814km June 2023, 2025 (7 years)  
DORIS DGXX-SEV <sup>(2)</sup>
- SENTINEL 6B : 1336km 2027 (7 years)  
(ESA/Eumetsat/EU/Cnes/Noaa/Nasa)  
DORIS DGXX-SEV <sup>(2)</sup>
- CRISTAL, Sentinel NG : DORIS waiting for approval

(1) :DGXX-S with USO NG: same USO as Ja2/3, Cs2, Srl, HY2A, S3a/b

(2): DGXX-SEV with mini USO : new USO, more radiation-resistant components

-----





# DORIS system news

- ❑ **New DORIS receiver design (at T-DMS) :** a new instrument for the next decade
    - Current DGXX-SEV : Aging generation, numerous obsolescence, high volume and mass
    - objectives: deep evolutions : lower recurrent cost, reduction of size and weight, same performances, + scalable
  - ❑ **R&T study / reduction of the oscillator radiation sensitivity and better characterization :** still on going study, first results will be available in fall 2021.
  - ❑ **Mixed DORIS and GNSS receiver :**
    - R&T study in progress since 2017, model planned for 2021, and demonstrator phase planned for the mid 2021 (duration 2 years)
    - 2023 : manufacturing of an electrical model
  - ❑ **DORIS-GNSS link (Recom 3 - OSTST/POD):** up to 50% improvement in the observability of along-track DORIS-based orbit errors is expected having all DORIS/REGINA stations linked to the same USO => a decision should be taken to make this goal a priority
- ➔ action taken by the CNES/IGN DORIS Mission Group, March 2021: to check the feasibility and to implement the connections on the REGINA network (30 stations) in the short/medium term.



**Service International DORIS**

**<http://ids-doris.org>**

**[www.cnes.fr](http://www.cnes.fr)**

