

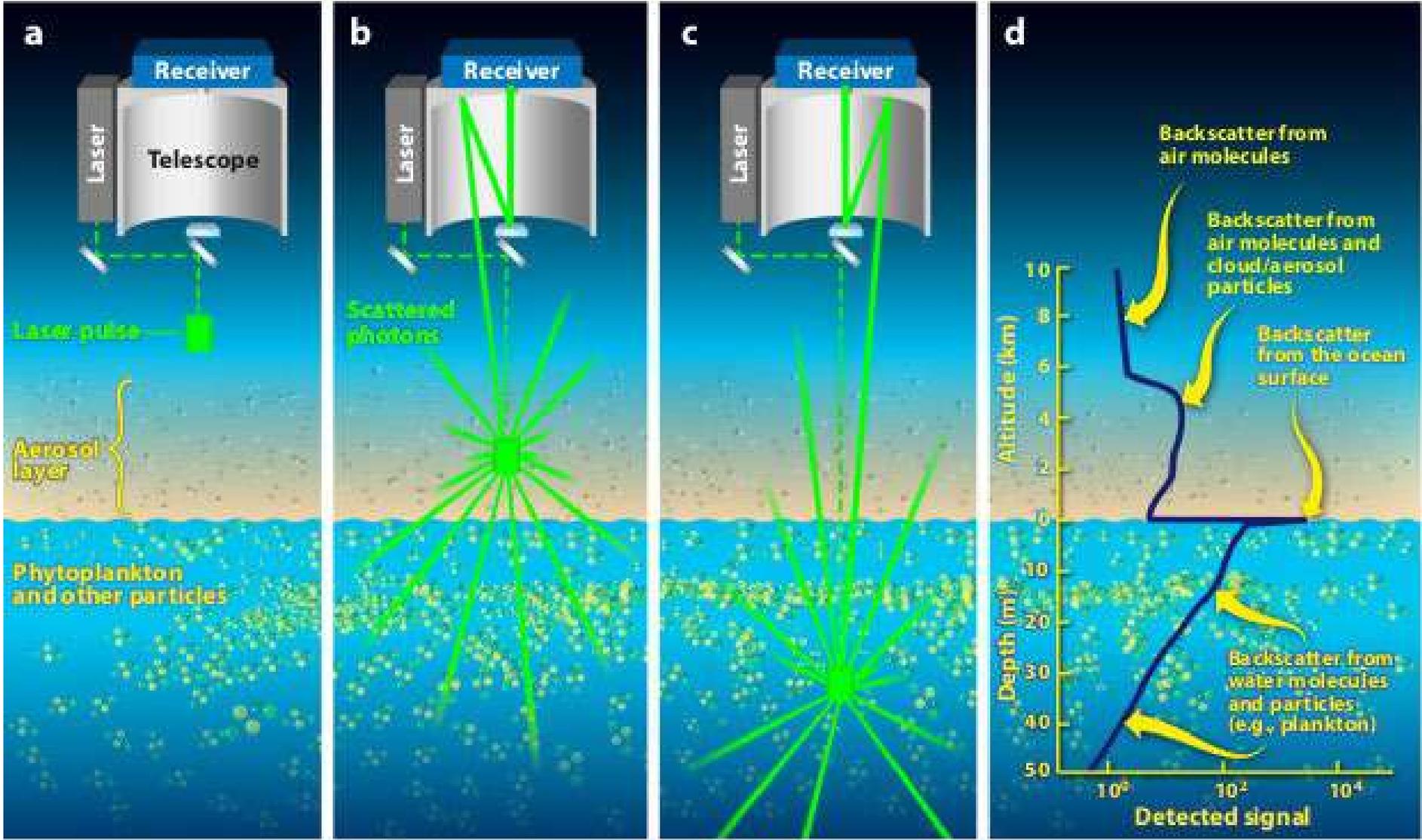
Projet TOSCA:

LIDAROCÉAN: Etude des capacités d'un lidar spatial profileur pour l'étude des propriétés bio-optiques de l'océan

2021-2024

Réunion ODATIS

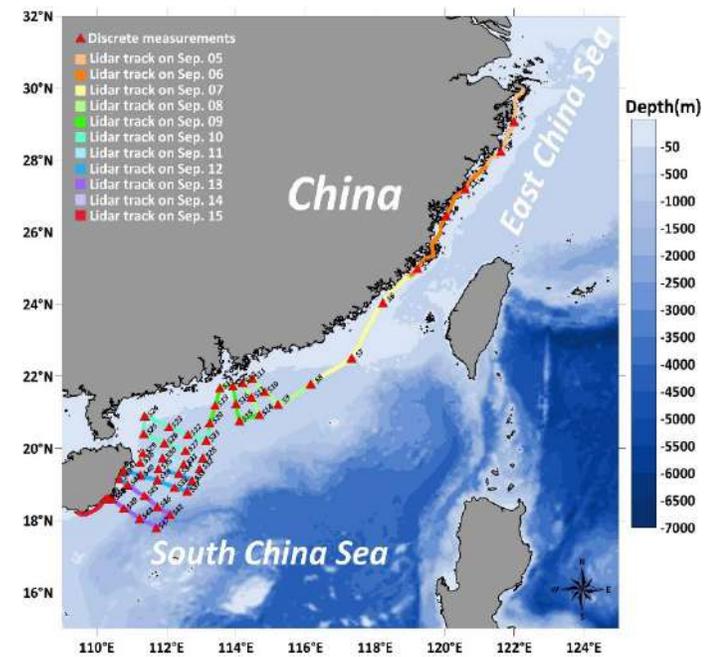
Mercredi 13 mars 2024



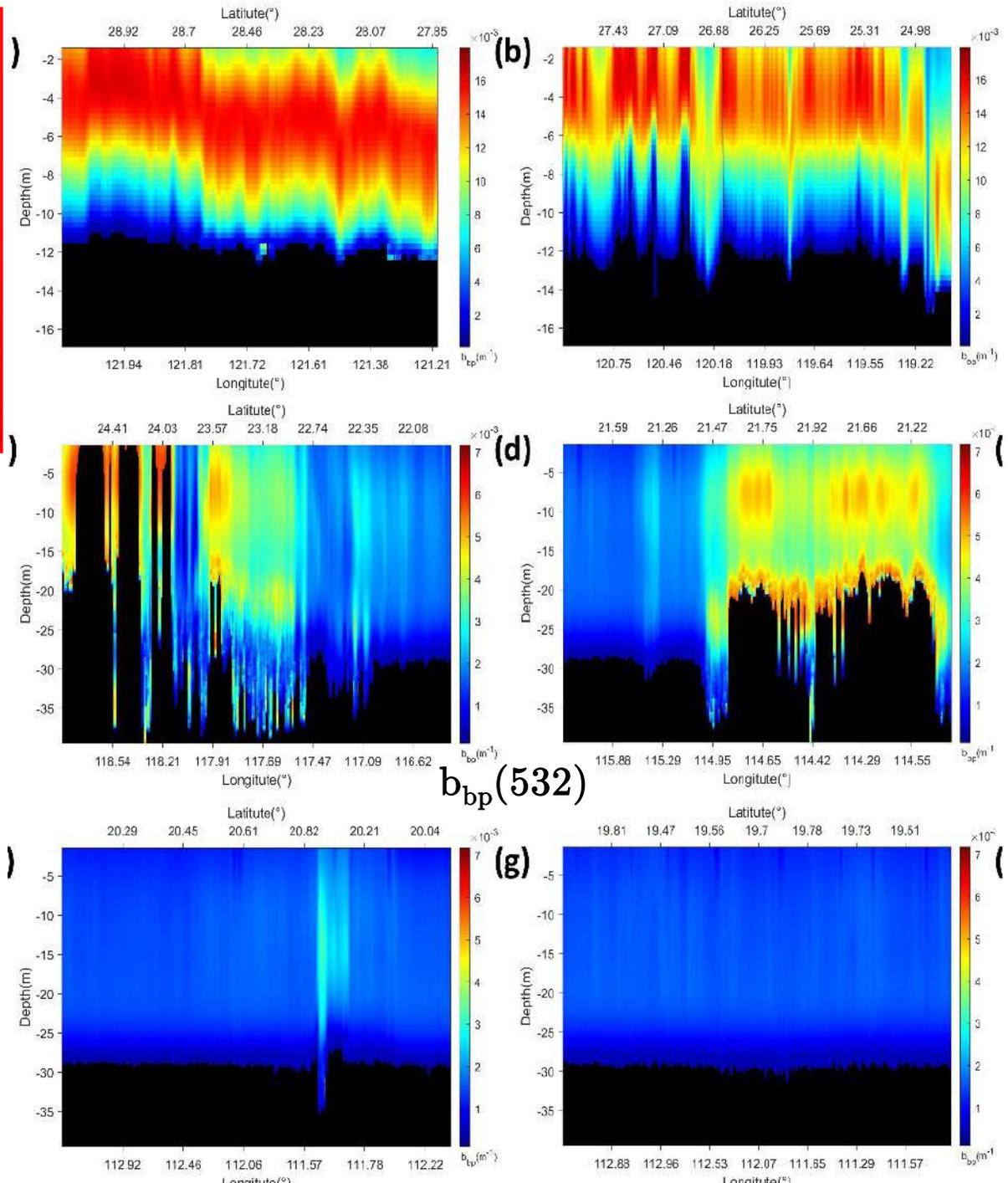
Hostetler et al. (2018)



shipboard integrated Mie-Raman-fluorescence lidar



Chen, Jamet et al., 2022



Axes de recherche

- **Axe 1** : Validation des algorithmes existants pour la détermination des coefficients de rétro-diffusion particulaire marine à partir des données satellitales CALIOP et IceSat-2 (LOG, LATMOS, LOV, TAKUVIK)
- **Axe 2** : Evaluation de simulateurs de signal lidar océanique (LOG, LATMOS)
- **Axe 3** : Etudes de sensibilité du rayonnement lidar capté par un capteur satellitaire à la composition de la colonne d'eau en hydrosols (LOG, LATMOS, LGO)
- **Axe 4** : Développement d'un algorithme d'inversion des signaux lidar pour l'estimation des propriétés bio-optiques de la colonne d'eau (b_{bp} , K_d) (LOG, LATMOS)

Axes de recherche

- **Axe 1** : Validation des algorithmes existants pour la détermination des coefficients de rétro-diffusion particulaire marine à partir des données satellitales CALIOP (LOG, LATMOS, LOV, TAKUVIK)
- **Axe 2** : Evaluation de simulateurs de signal lidar océanique (LOG, LATMOS)
- **Axe 3** : Etudes de sensibilité du rayonnement lidar capté par un capteur satellitaire à la composition de la colonne d'eau en hydrosols (LOG, LATMOS, LGO)
- **Axe 4** : Développement d'un algorithme d'inversion des signaux lidar pour l'estimation des propriétés bio-optiques de la colonne d'eau (b_{bp} , K_d) (LOG, LATMOS)

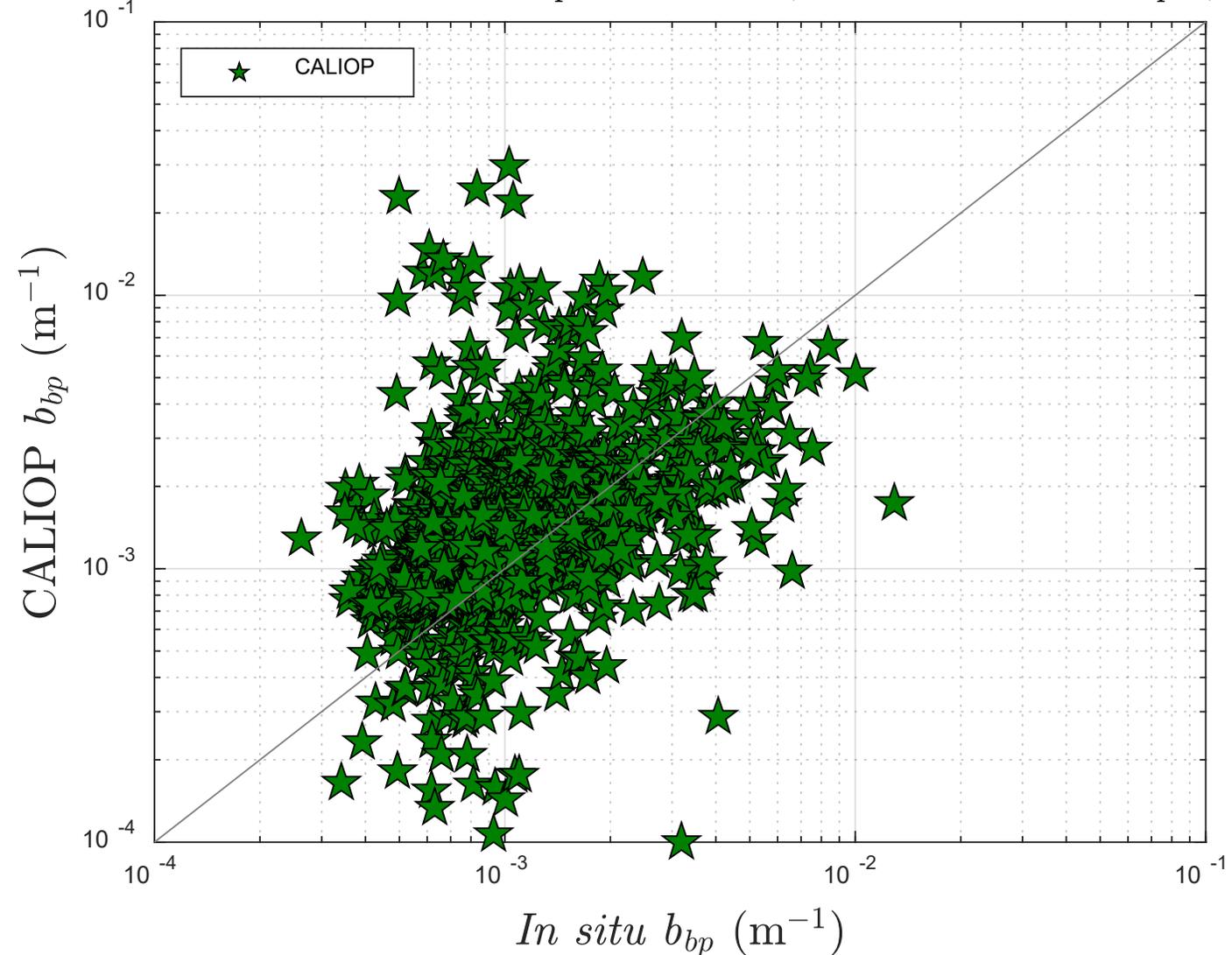
Validation étendu à 2021 pour CALIOP à partir de BGC-Argo

- Collaboration avec Xiaomei Lu et Yongqiang Hu (NASA Langley) pour obtenir les données CALIOP de 2017 à 2021

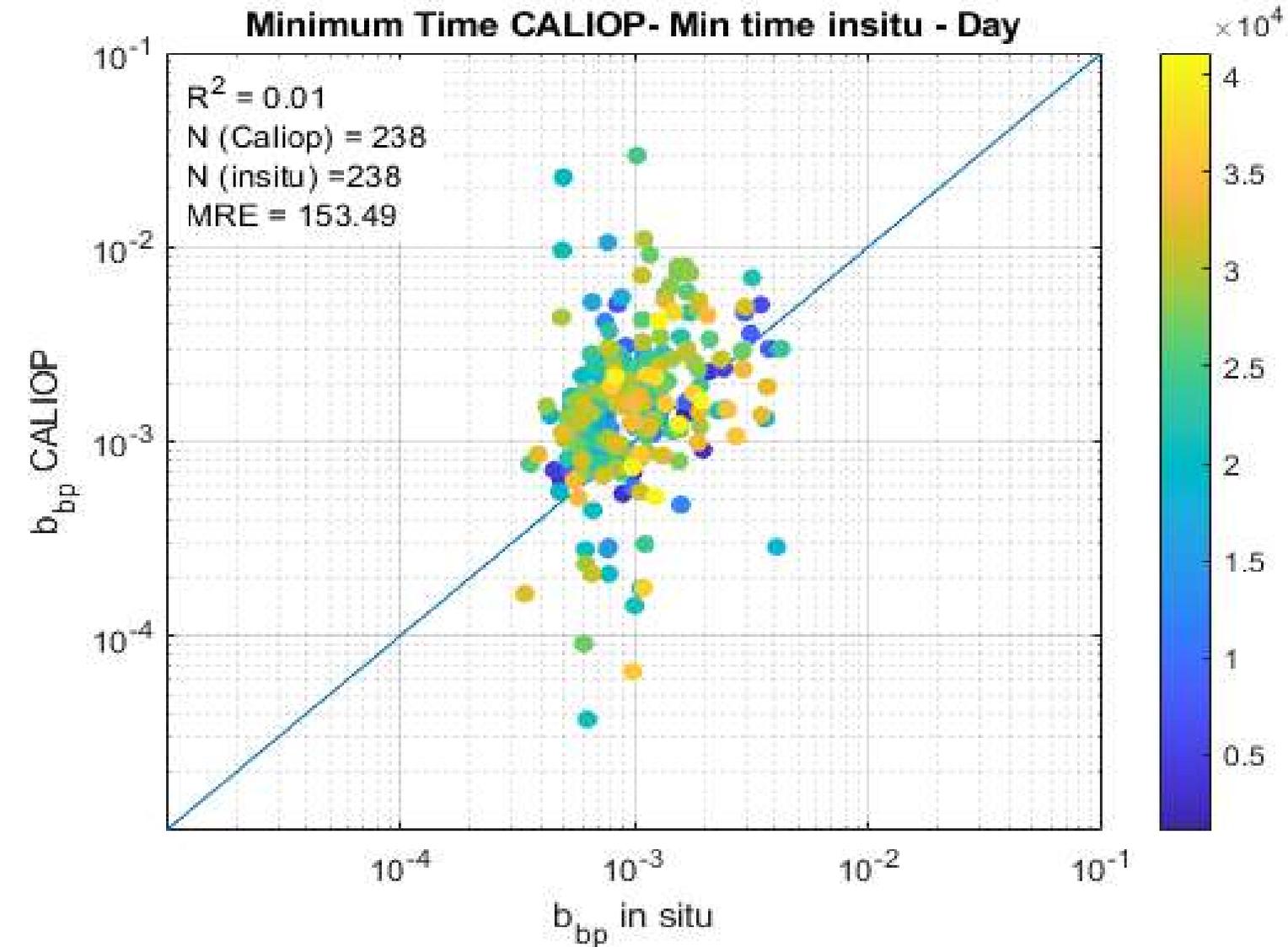
Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir BGC-Argo

N = 946
 $r^2 = 0.027$
RMS1 = 0.0025
Bias = 0.00056
MRE = 106.82 %

Scatter plot of *in situ* b_{bp} vs Caliop/MODIS-Aqua b_{bp} (Day)



Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir BGC-Argo

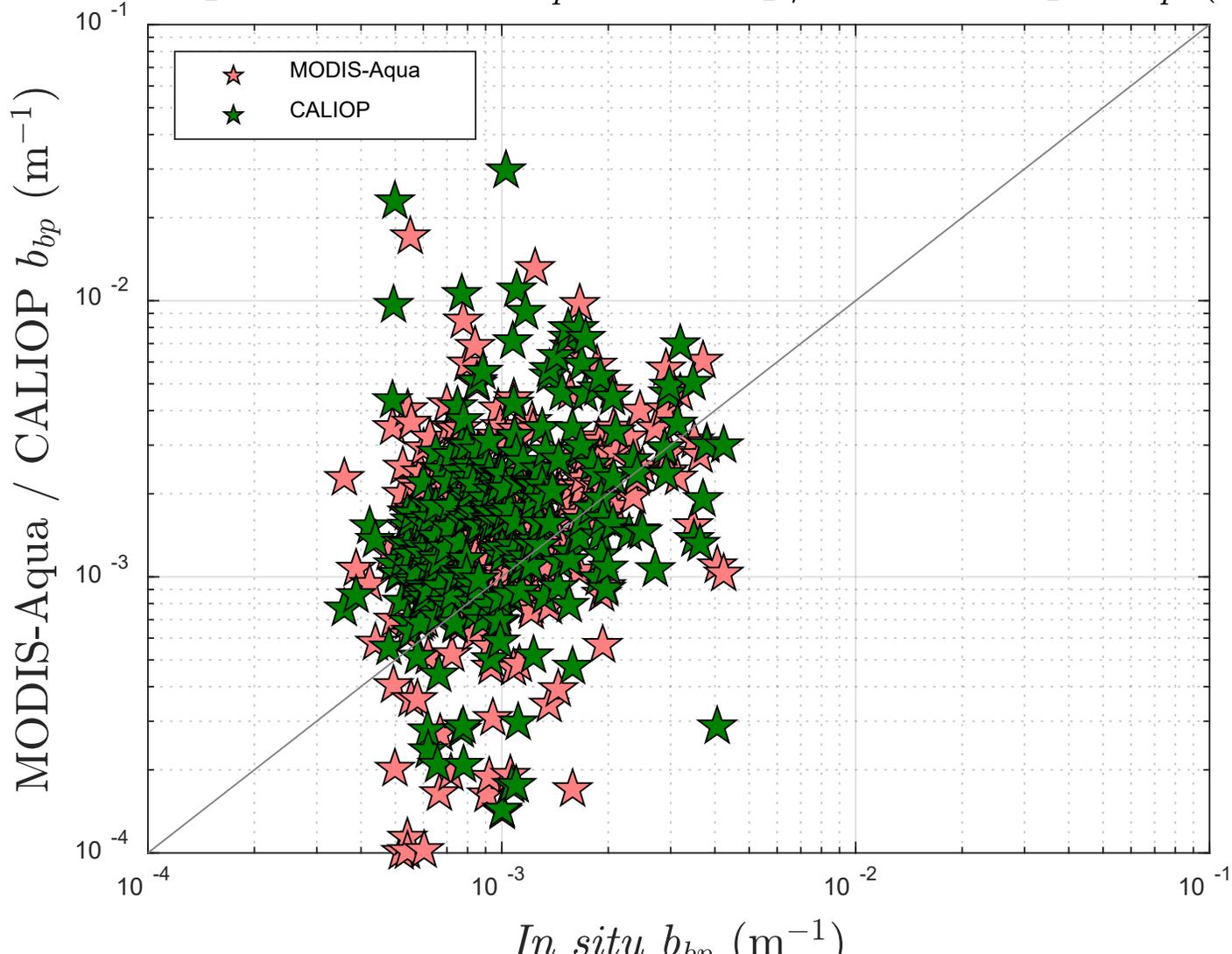


Changes of the quality of the retrieval between 2006-2017 and 2017-2021

→ Increase of the errors

Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir BGC-Argo

Scatter plot of *in situ* b_{bp} vs Caliop/MODIS-Aqua b_{bp} (Day)



| Sensor | Data Group | N | R ² | RMSE | Bias | MRE (%) |
|--------|--------------|-----|----------------|-------|------------|---------|
| CALIOP | whole data | 637 | 0.017 | 0.003 | 0.001 0 | 139.8 |
| CALIOP | daytime only | 233 | 0.013 | 0.003 | 0.001 1 | 153.4 |
| MODIS | whole data | 242 | 0.039 | 0.002 | 0.000 8 | 125.8 |
| MODIS | daytime only | 233 | 0.039 | 0.002 | 0.000 8 | 128.1 |

Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir de mesures bateau

- Valente et al. (2022): in-situ measurements from ships over oceanic basins

Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir de mesures bateau: 2006-2017

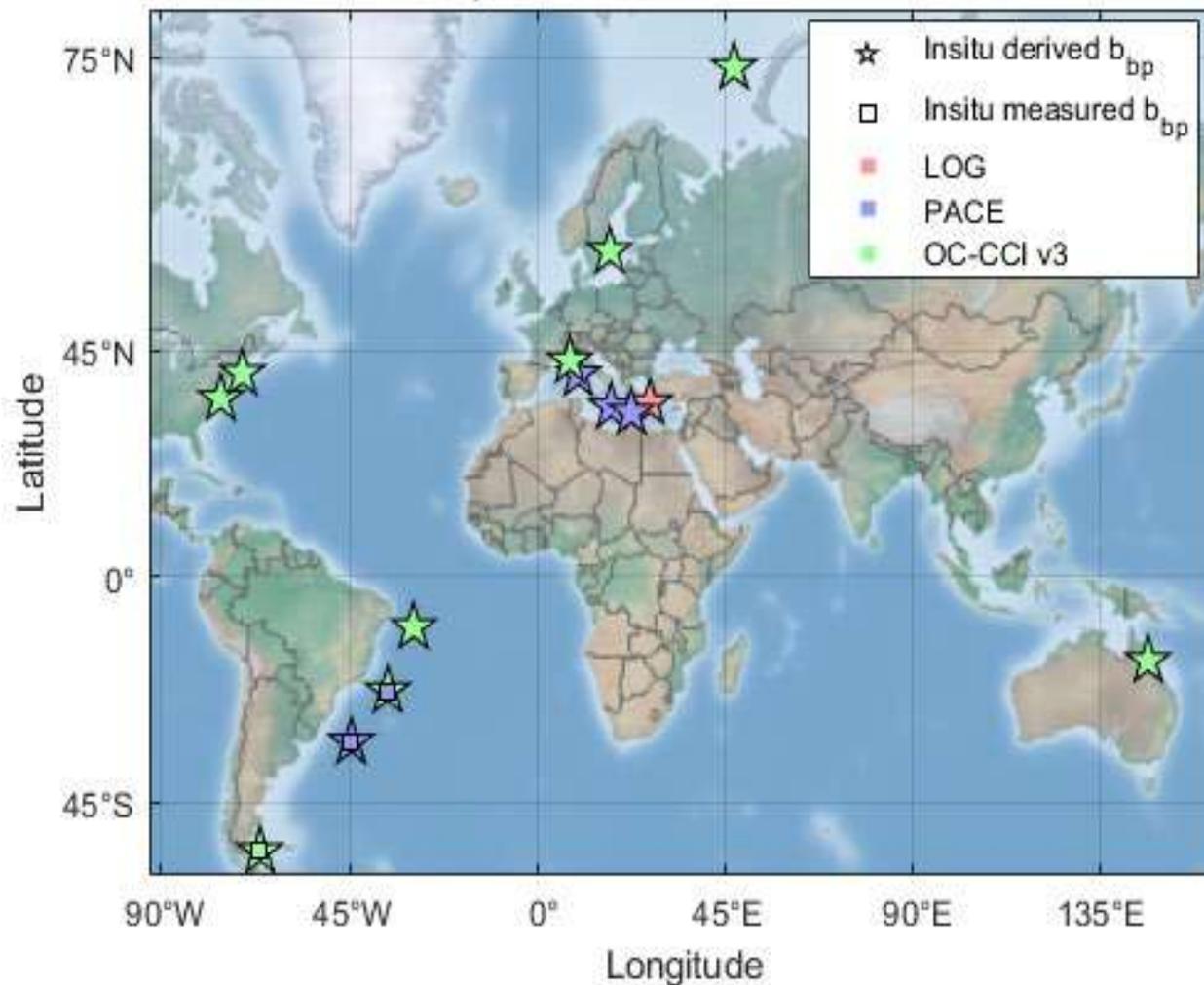
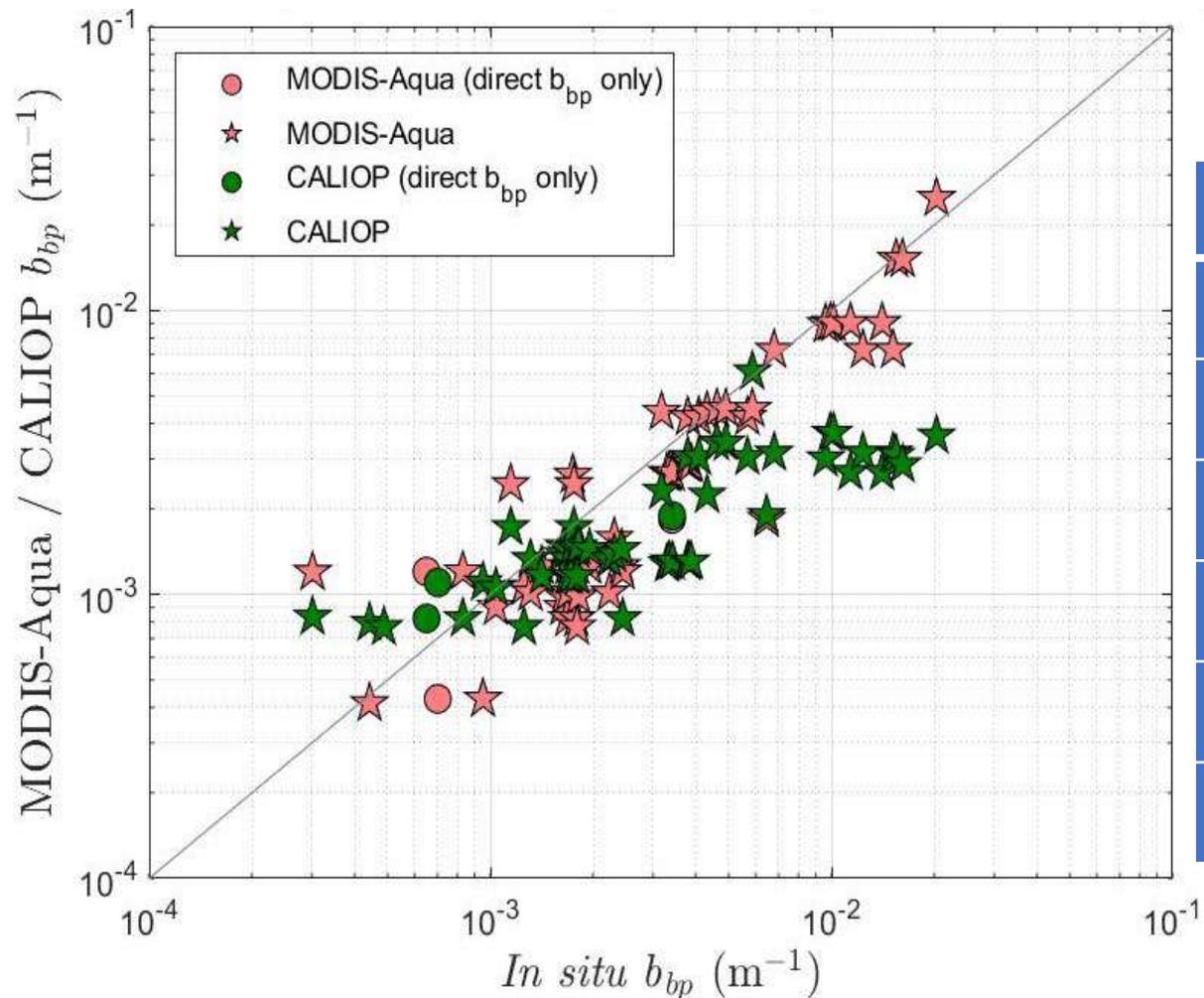


Fig. 1. Locations of in-situ direct measured b_{bp} or the R_{rs} calculated b_{bp} availability that are having a matchup with the CALIOP data sets for the given time period (2006-2017), globally.

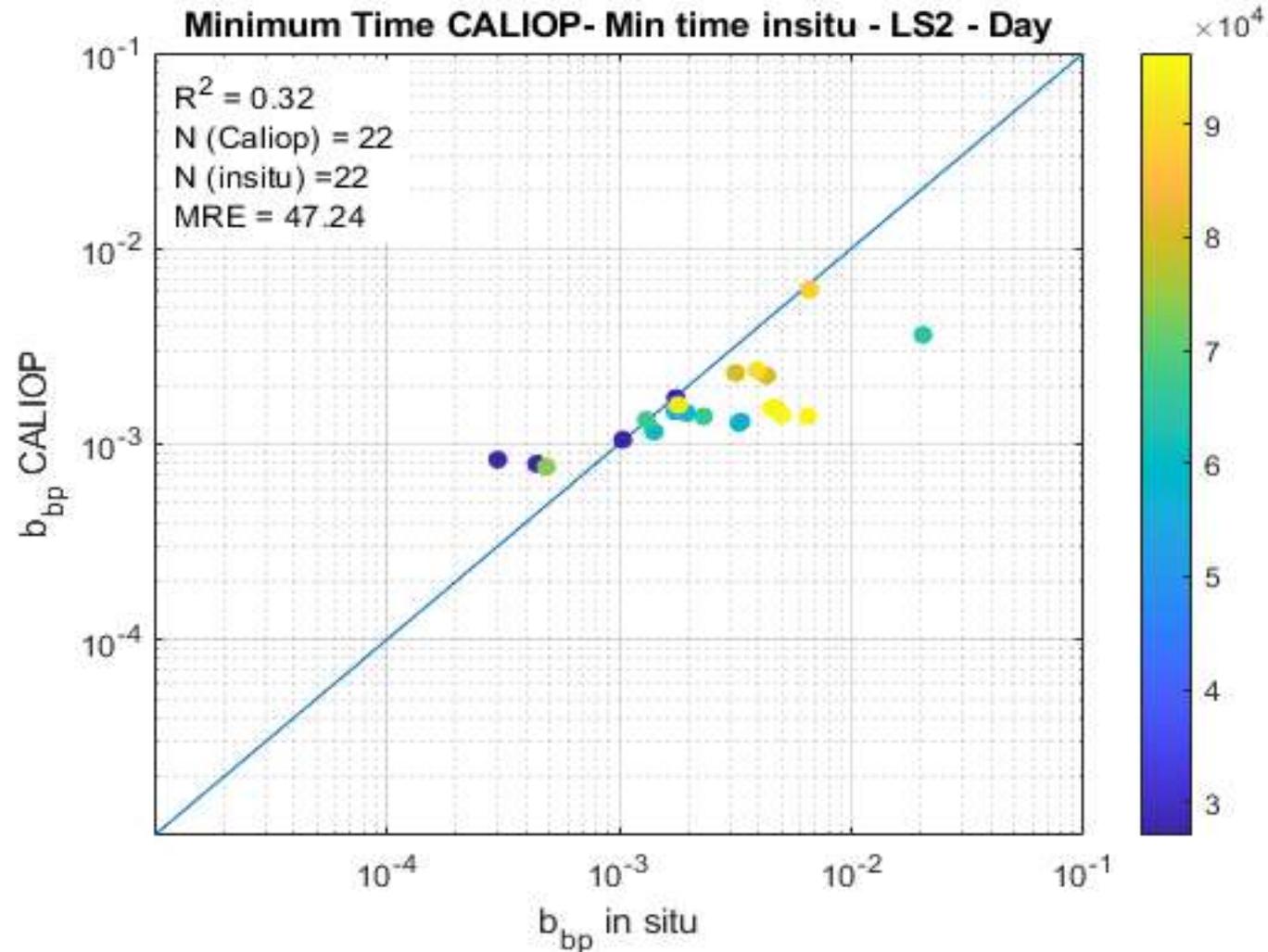
Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir de mesures bateau: 2006-2017



| Sensor | Data type | N | r^2 | RMSE | Bias | MRE (%) |
|--------|----------------------|----|-------|--------|------|---------|
| CALIOP | whole data | 56 | 0.46 | 0.0047 | - | 44.60 |
| | direct b_{bp} only | 3 | 0.94 | 0.0009 | - | 42.73 |
| | daytime only | 32 | 0.70 | 0.0032 | - | 40.77 |
| MODIS | whole data | 56 | 0.87 | 0.0019 | - | 37.74 |
| | direct b_{bp} only | 3 | 0.69 | 0.0010 | - | 56.67 |
| | daytime only | 32 | 0.96 | 0.0011 | - | 45.01 |

Fig. 2. The in situ measured as well as estimated b_{bp} data compared against the CALIOP derived data sets, and the MODIS-Aqua b_{bp} products. The circle markers represent the stations with the directly measured *in situ* b_{bp} and the star markers represent the estimated b_{bp} from in situ r_{rs} .

Validation étendue à 2021 pour CALIOP à partir de mesures bateau: 2017-2021



Axes de recherche

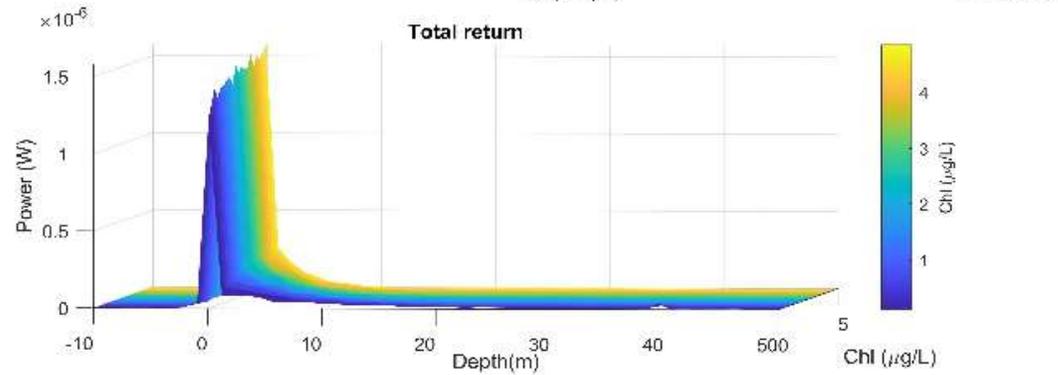
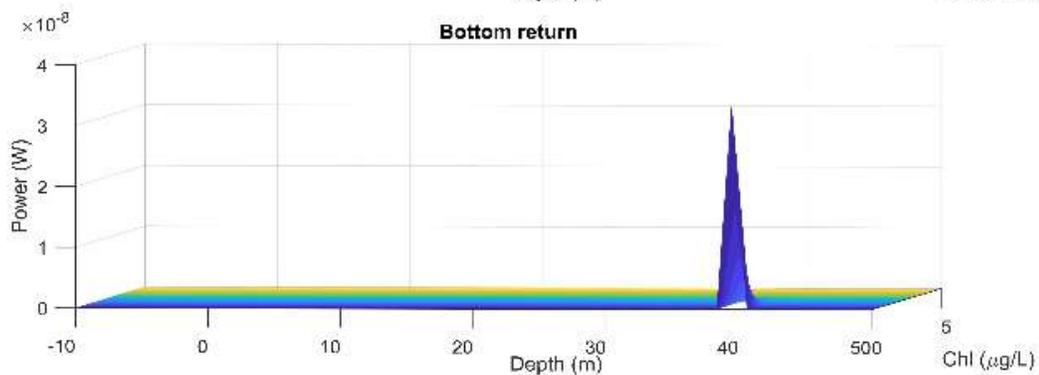
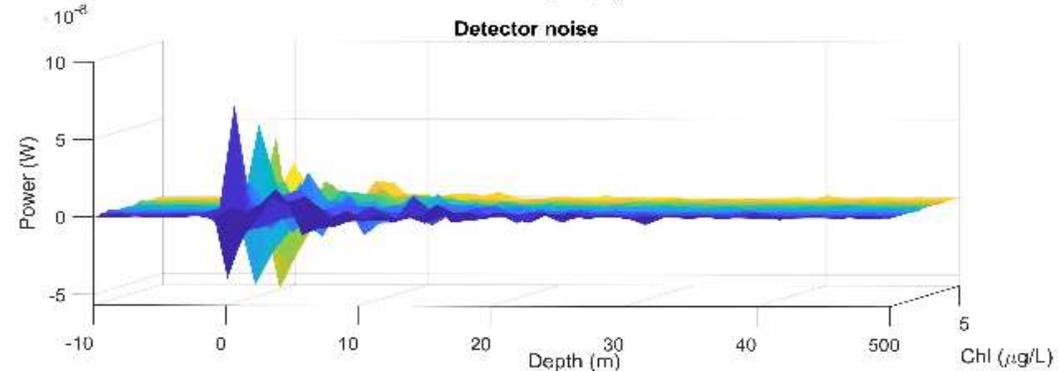
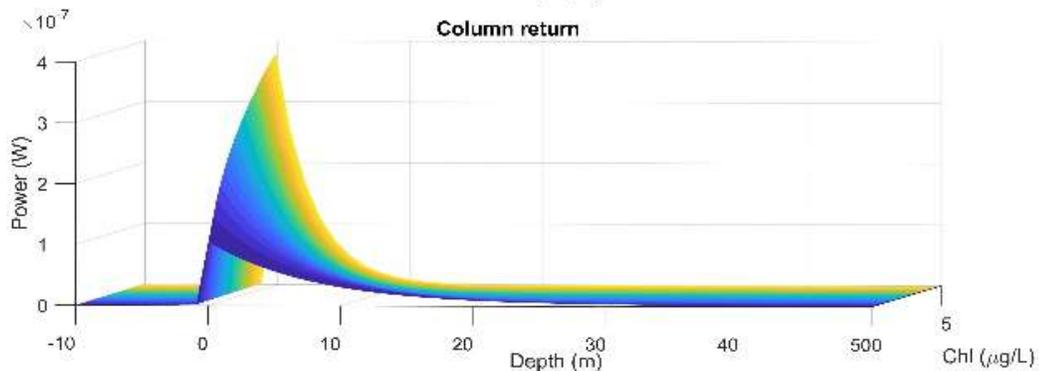
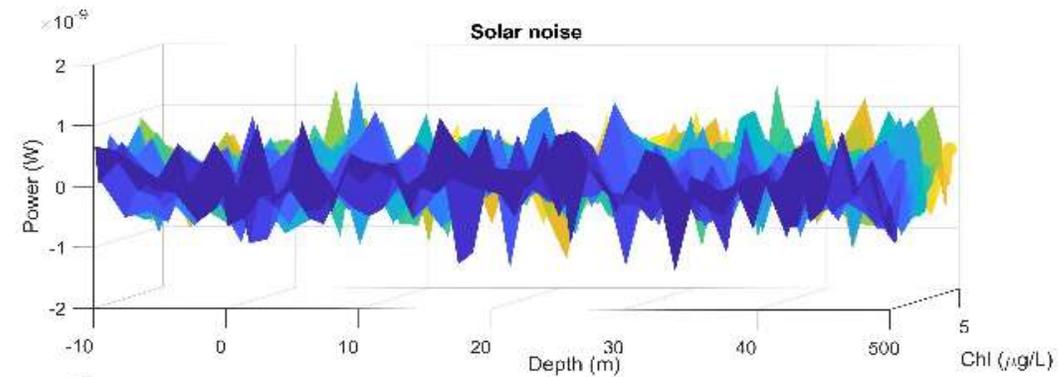
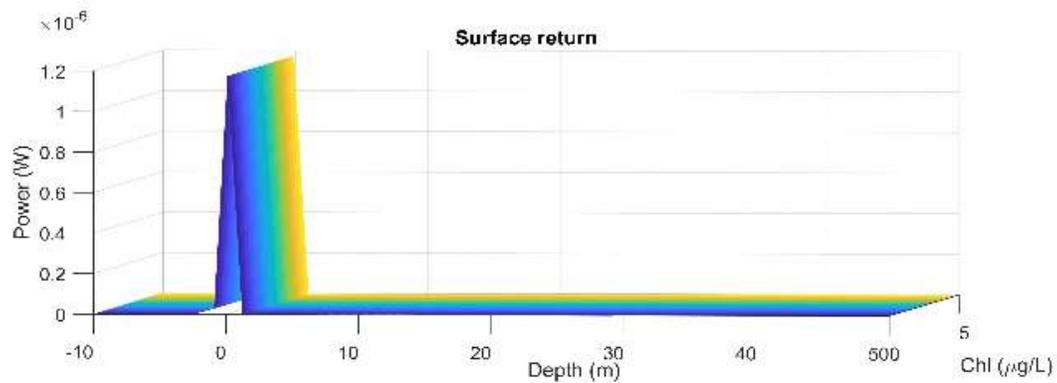
- **Axe 1** : Validation des algorithmes existants pour la détermination des coefficients de rétro-diffusion particulaire marine à partir des données satellitales CALIOP et IceSat-2 (LOG, LATMOS, LOV, TAKUVIK)
- **Axe 2** : Evaluation de simulateurs de signal lidar océanique (LOG, LATMOS)
- **Axe 3** : Etudes de sensibilité du rayonnement lidar capté par un capteur satellitaire à la composition de la colonne d'eau en hydrosols (LOG, LATMOS, LGO)
- **Axe 4** : Développement d'un algorithme d'inversion des signaux lidar pour l'estimation des propriétés bio-optiques de la colonne d'eau (b_{bp} , K_d) (LOG, LATMOS)

Simulateurs signal lidar

- **BUT:** Compréhension propagation signal lidar satellite en fonction contenu en hydrosols
- **Différents types de simulateurs:**
 - BLISS (CNES):
 - **Difficulté pour utiliser les outils du CNES**
 - **En attente conformation stage école ingénieurs Sup'Optique de M1**
 - Simulation Monte-Carlo:
 - **Collaboration avec Zhejiang University: Liu et al. (2020)**
 - Début de la prise en main
 - Problème: Nécessite Microsoft Virtual Studio 2017 (vieille version)
 - Discussion avec D. Liu pour nouvelle version
 - **Visite en mai 2024**
 - Collaboration avec Second Institute of Oceanography (Chine):
<https://github.com/soedchen/OLE>
 - **Visit en mai 2024**

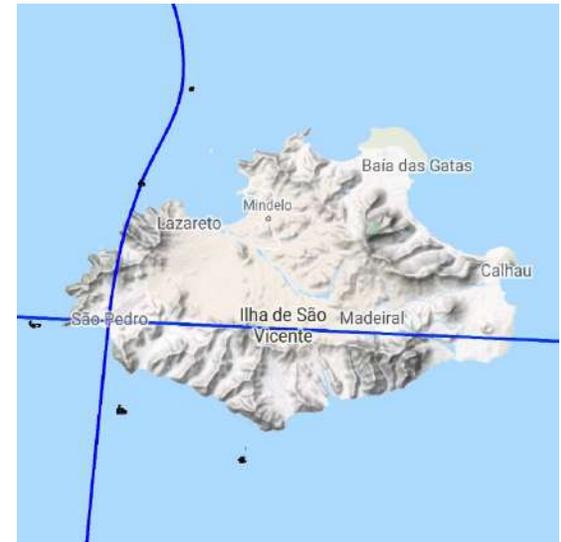
SOLS – LIDAR return signal – Chl Variation

Source with 532 nm wavelength



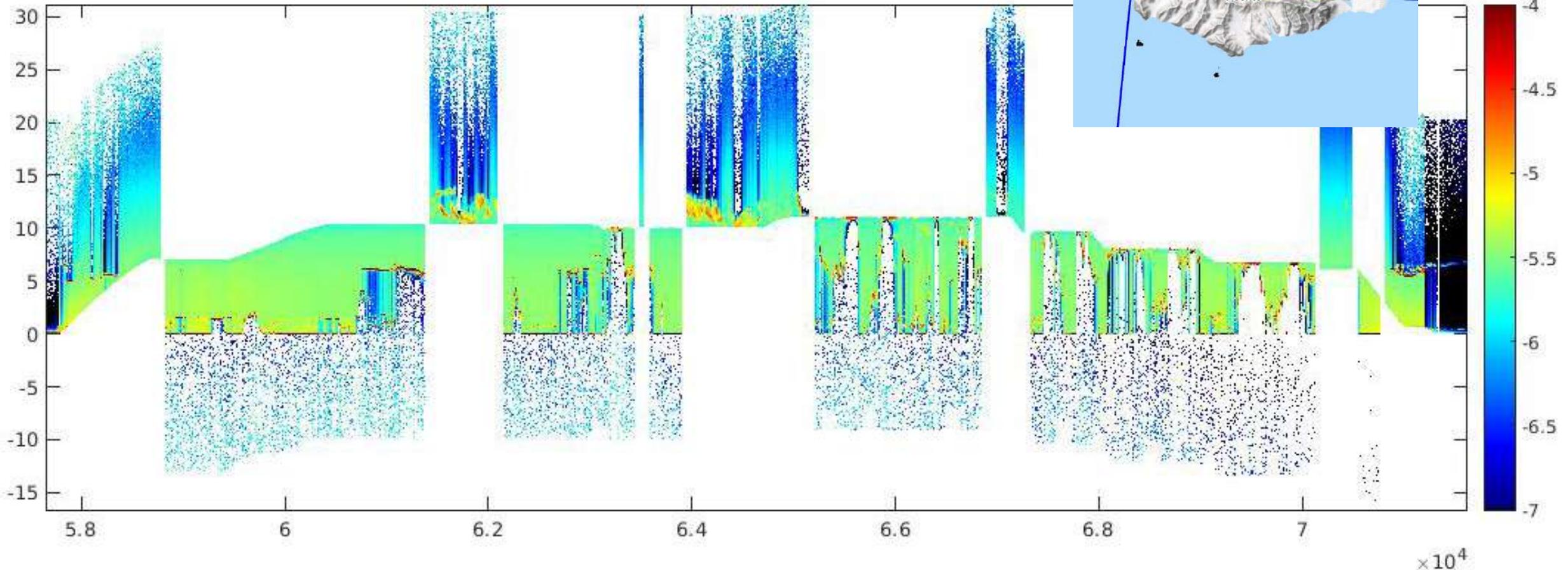
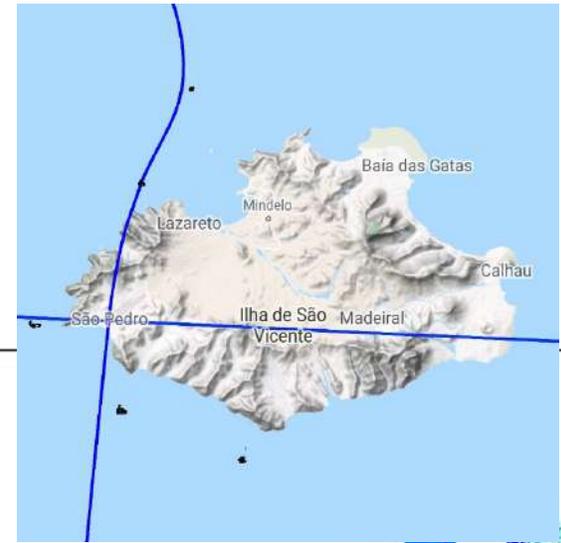
Perspectives

- Perspectives :
 - Applying HSRL algorithm to LNG airborne lidar



Perspectives

- Perspectives :
 - Applying HSRL algorithm to LNG airborne lidar



Attenuated backscatter lidar return signal at 355 nm in the Rayleigh channel

PhD Fellowship Position in Monitoring the ocean color using air- and space-borne lidar

A 3-year PhD fellowship is proposed by the Laboratory of Oceanology and Geosciences LOG (Wimereux, France) on the use of an airborne lidar to monitor the vertical distribution of the upper ocean.

Objectives

Passive space-borne observations of the ocean color have enabled a global view of the distribution of phytoplankton and marine primary productivity. An uninterrupted record of global ocean color data has been sustained since 1997. However, these measurements are limited to clear sky, day-light, high Sun elevation angles, ice-free oceans and are exponentially weighted toward the ocean surface. Moreover, the processing of the ocean color images requires the knowledge of the atmospheric components (gases, air molecules and aerosols).

that has been used for a wide

For questions and application's submission, please contact:

Cédric Jamet: cedric.jamet@univ-littoral.fr

DATELINE: 15 MARS 2014

Merci

Projet TOSCA:

LIDAROCÉAN: Etude des capacités d'un lidar spatial profileur pour l'étude des propriétés bio-optiques de l'océan

2021-2024

Visite CNES

Vendredi 15 mars 2024