



HAL
open science

Observation des variations spatiales de la SST à sub meso-échelle (

Cécile Puigserver, Denis Bourras, Christopher Luneau, Jean-Luc Fuda,
Hubert Branger, Philippe Fraunié

► To cite this version:

Cécile Puigserver, Denis Bourras, Christopher Luneau, Jean-Luc Fuda, Hubert Branger, et al.. Observation des variations spatiales de la SST à sub meso-échelle (

HAL Id: hal-04103182

<https://hal.science/hal-04103182>

Submitted on 23 May 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Poster 1.8. Atelier Expérimentation et Instrumentation (AEI) - Du 9 au 11 juillet 2019, à Lille (Polytech Lille)

Observation des variations spatiales de la SST à sub meso-échelle (<1km): quelle stratégie de mesure adopter ?

Cécile Puigserver¹, Denis Bourras¹, Christopher Luneau², Jean-Luc Fuda¹, Hubert Branger³ et Philippe Fraunié¹

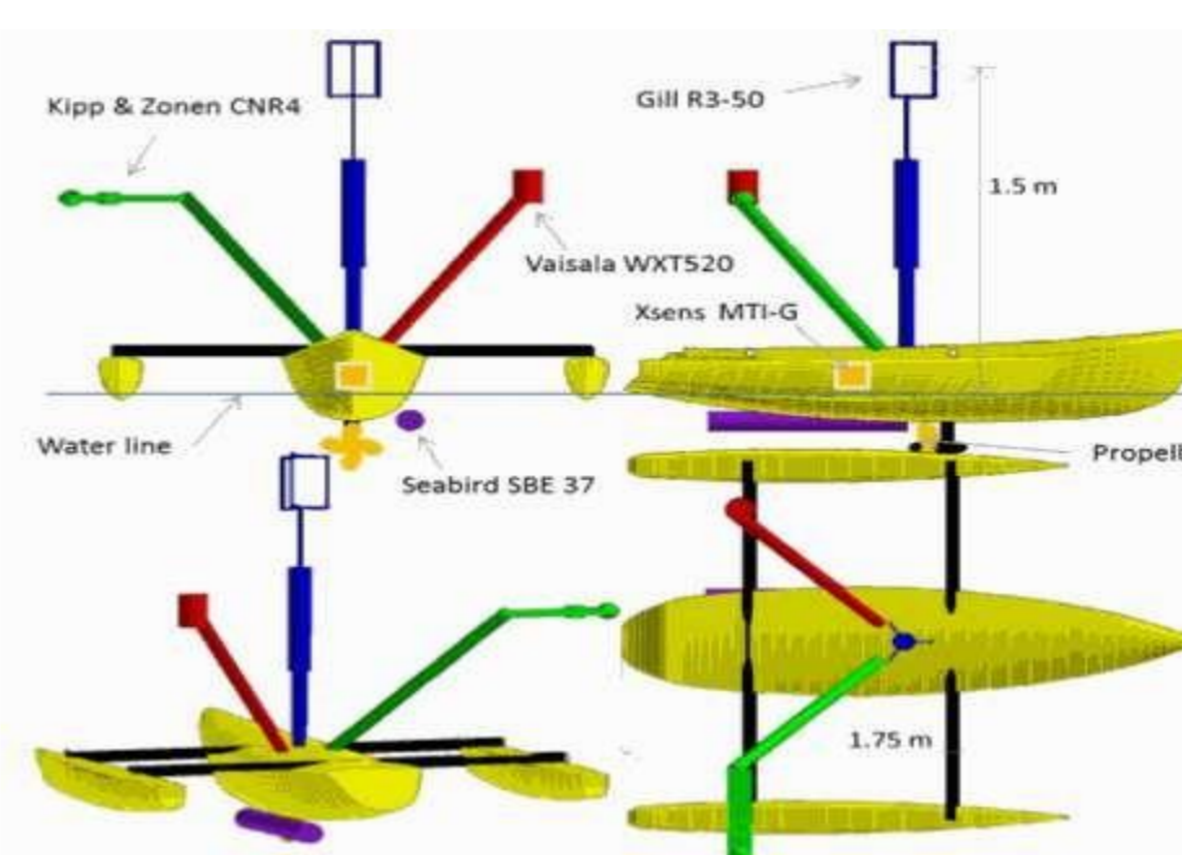
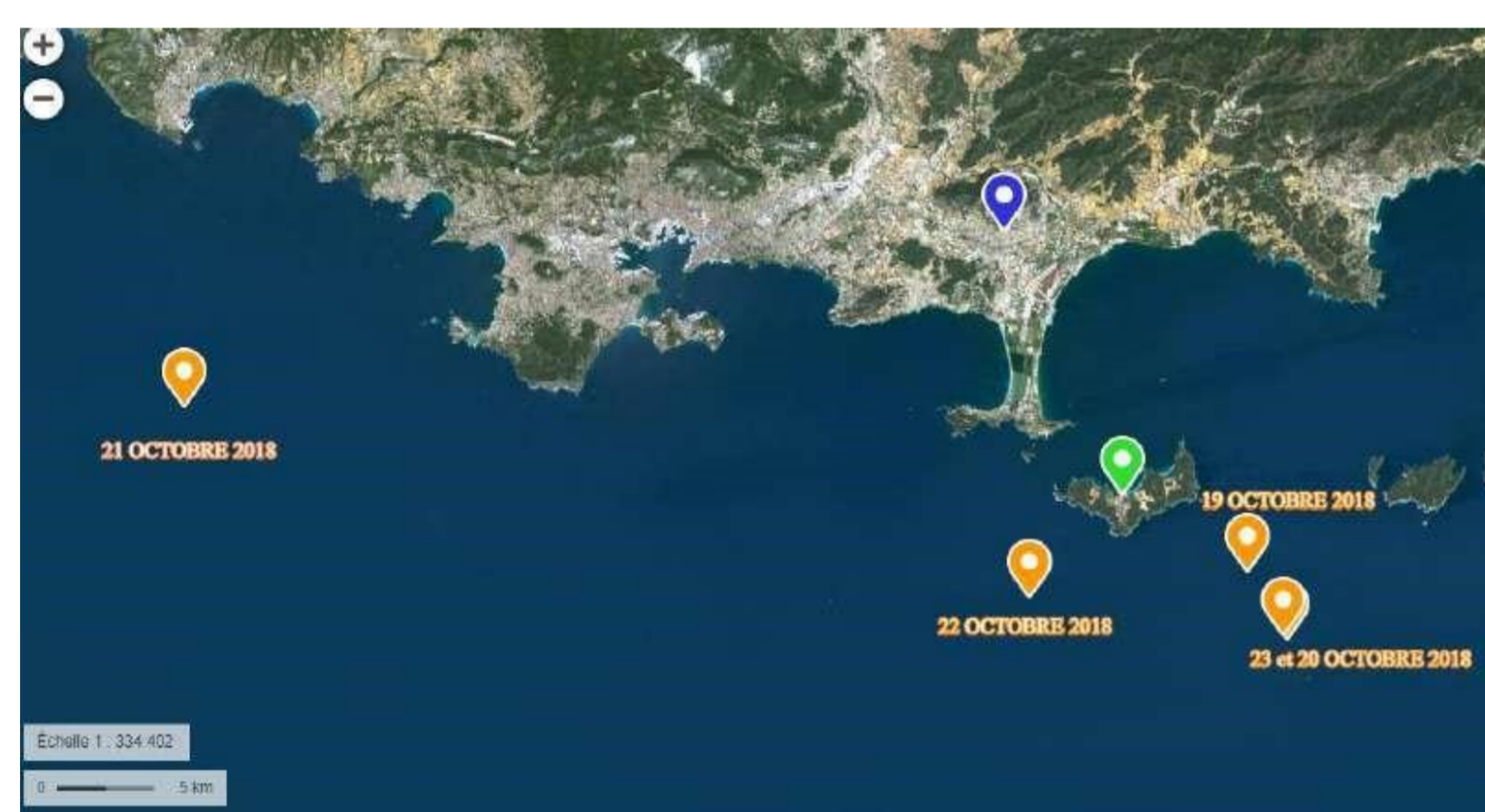
¹ Aix Marseille Univ., Université de Toulon, CNRS, IRD, MIO UM 110, 13288, Marseille, France

² OSU Institut Pythéas, Site de Luminy, CNRS, LASIF-IOA-IRPHE-MIO, 13288, Marseille, France

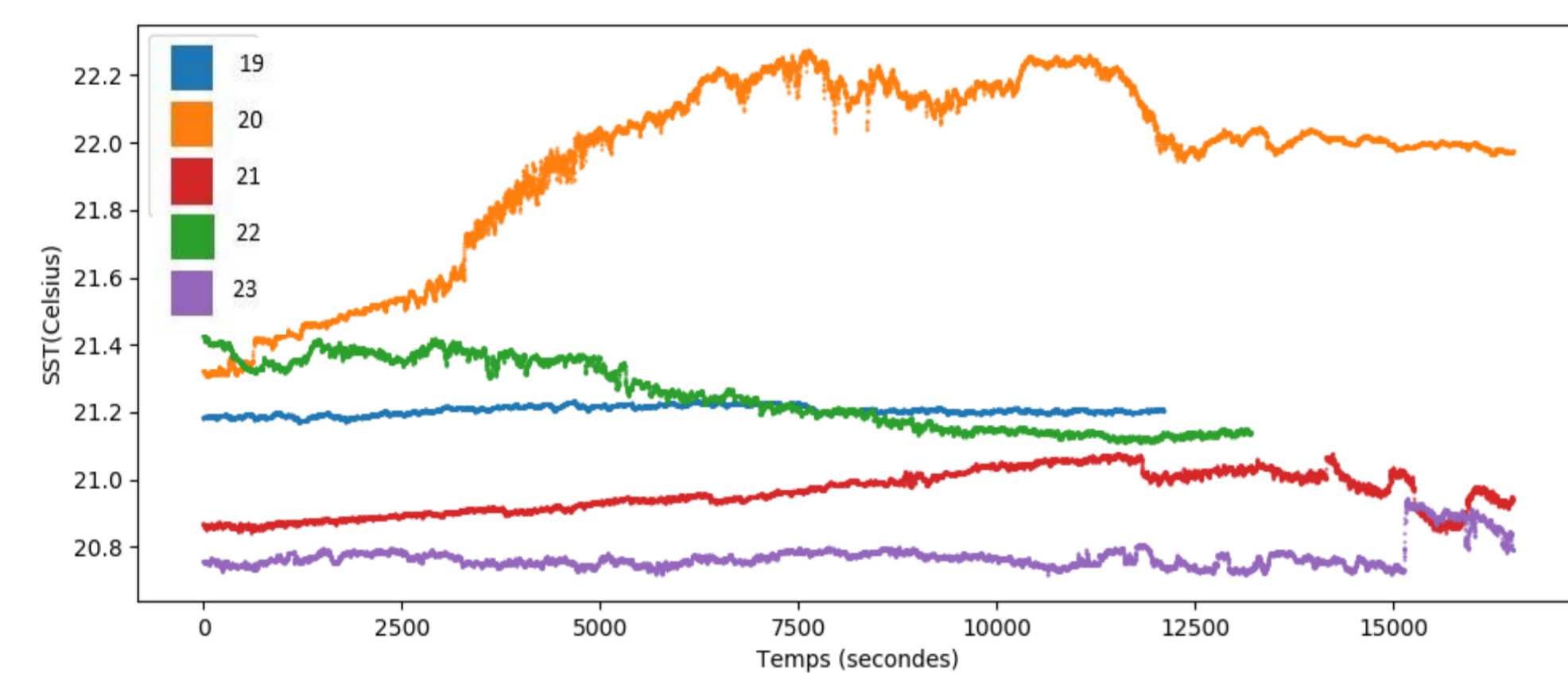
³ Aix Marseille Université, CNRS, IRPHE, Ecole Centrale Marseille, 13288, Marseille, France

Origine de l'étude: A l'occasion de la récente campagne TURBORADAR (projet LEFE, PI P. P. Fraunié), nous avons observé que la température de l'eau à 20 cm sous la surface (nommée SST ci-après) fluctuait parfois à des échelles de temps inférieures à dix minutes. Dans un cas de réchauffement diurne marqué, la SST fluctue avec un écart type de 0.04°C, et le spectre de puissance de dSST/dt présente un maximum d'énergie à 10 Hz, soit à 50 m de longueur d'onde (hypothèse de Taylor, appliquée sans vérification des conditions), ce qui serait en accord avec la longueur d'onde des vagues dominantes. Ces données ne peuvent caractériser la nature éventuellement bidimensionnelle des structures de SST observées, mais elles constituent une base pour proposer une stratégie d'échantillonnage spatial, basée sur une flotte de quatre dispositifs de surface propulsés, évoluant en parallèle, et espacés de 20 m chacun. Le dispositif retenu et proposé ici permettrait idéalement de restituer des pseudo-images de la SST.

Campagne TURBORADAR 2018 leg 2 (19-23 octobre 2019) : suiveur de vagues OCARINA (https://gitlab.osupytheas.fr/bourras.d/albatros_public_distrib) : instrument Seabird SBE-37SI, précis à 0.002°C. Mesure de la SST à 20 cm de profondeur, pendant cinq jours

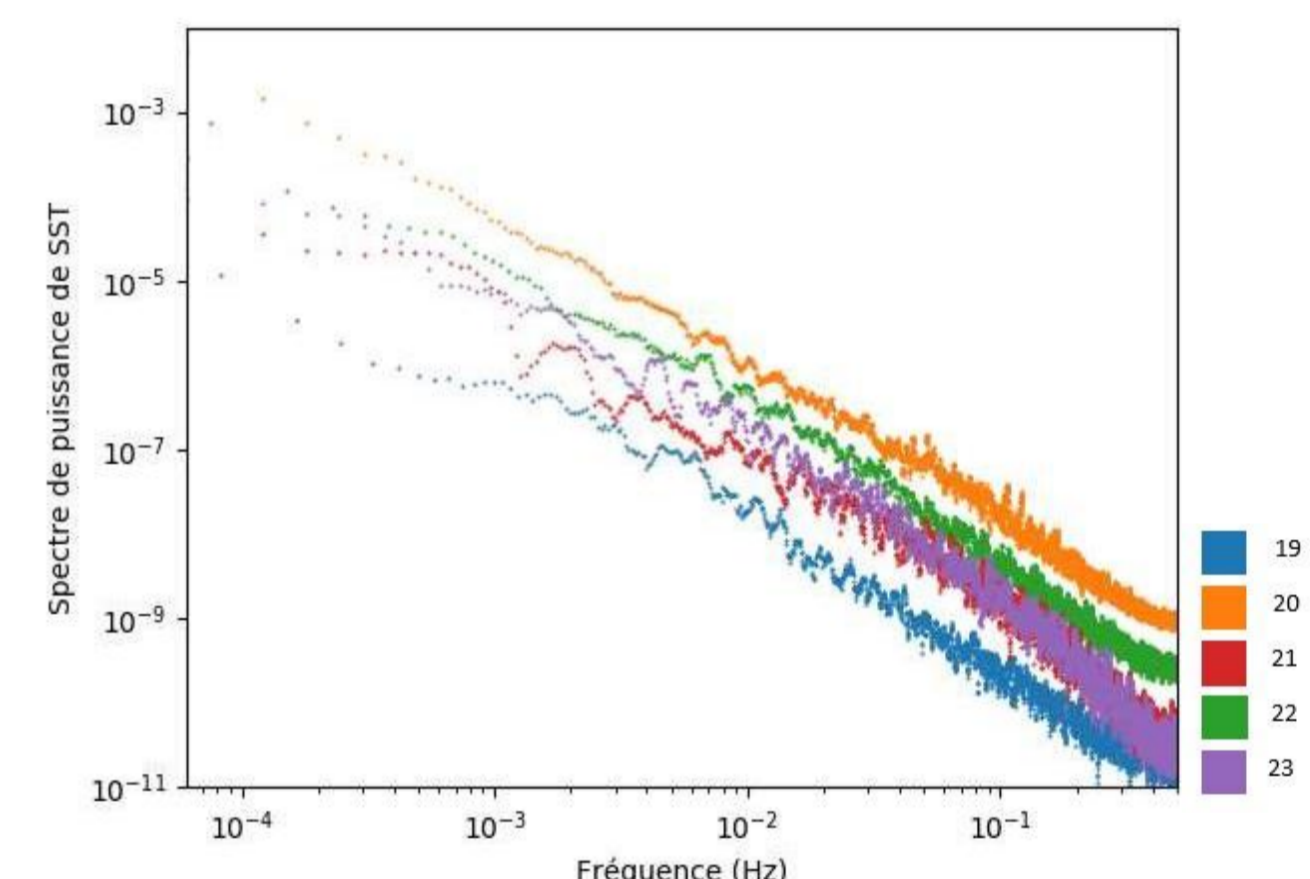


Séries temporelles journalières de la SST

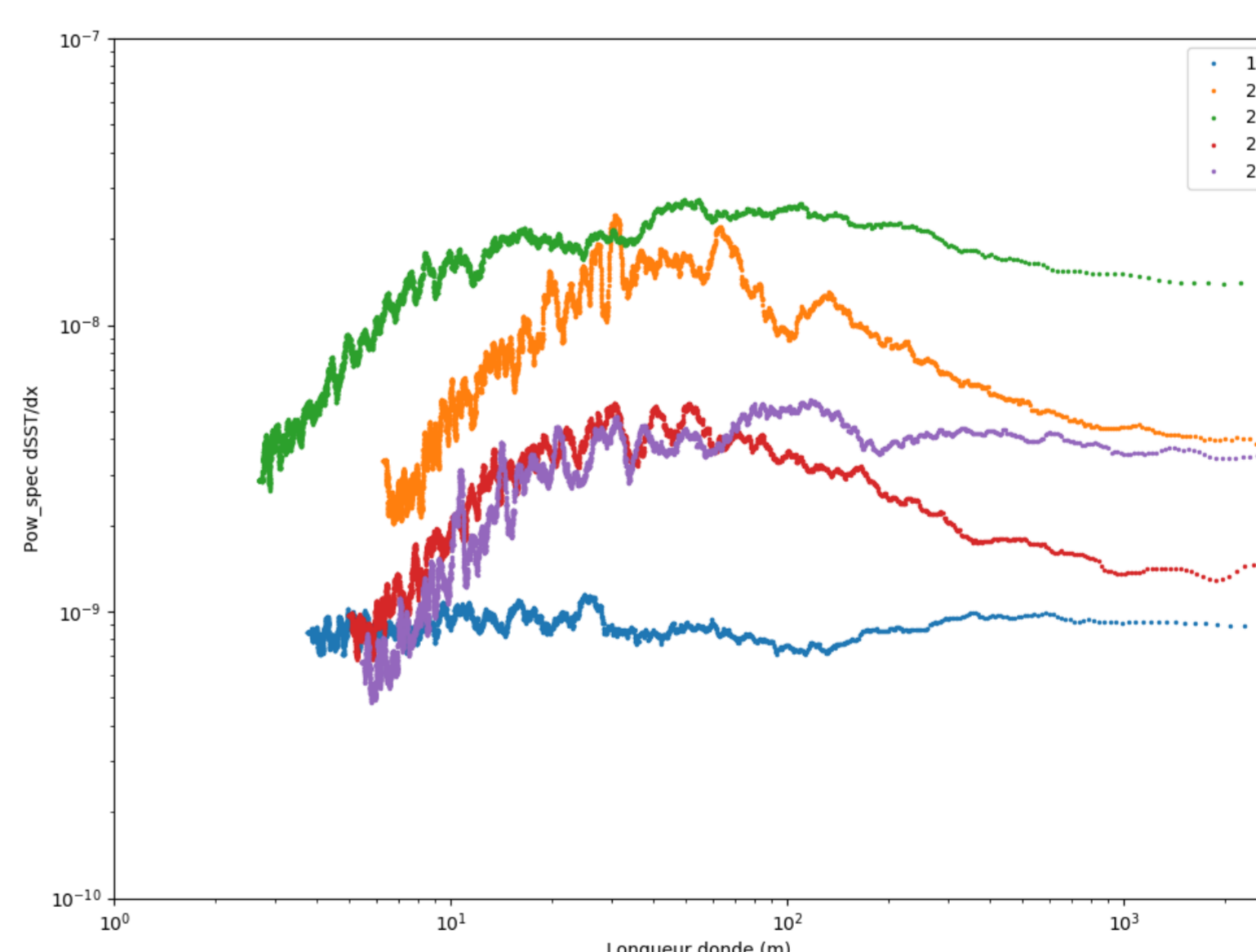
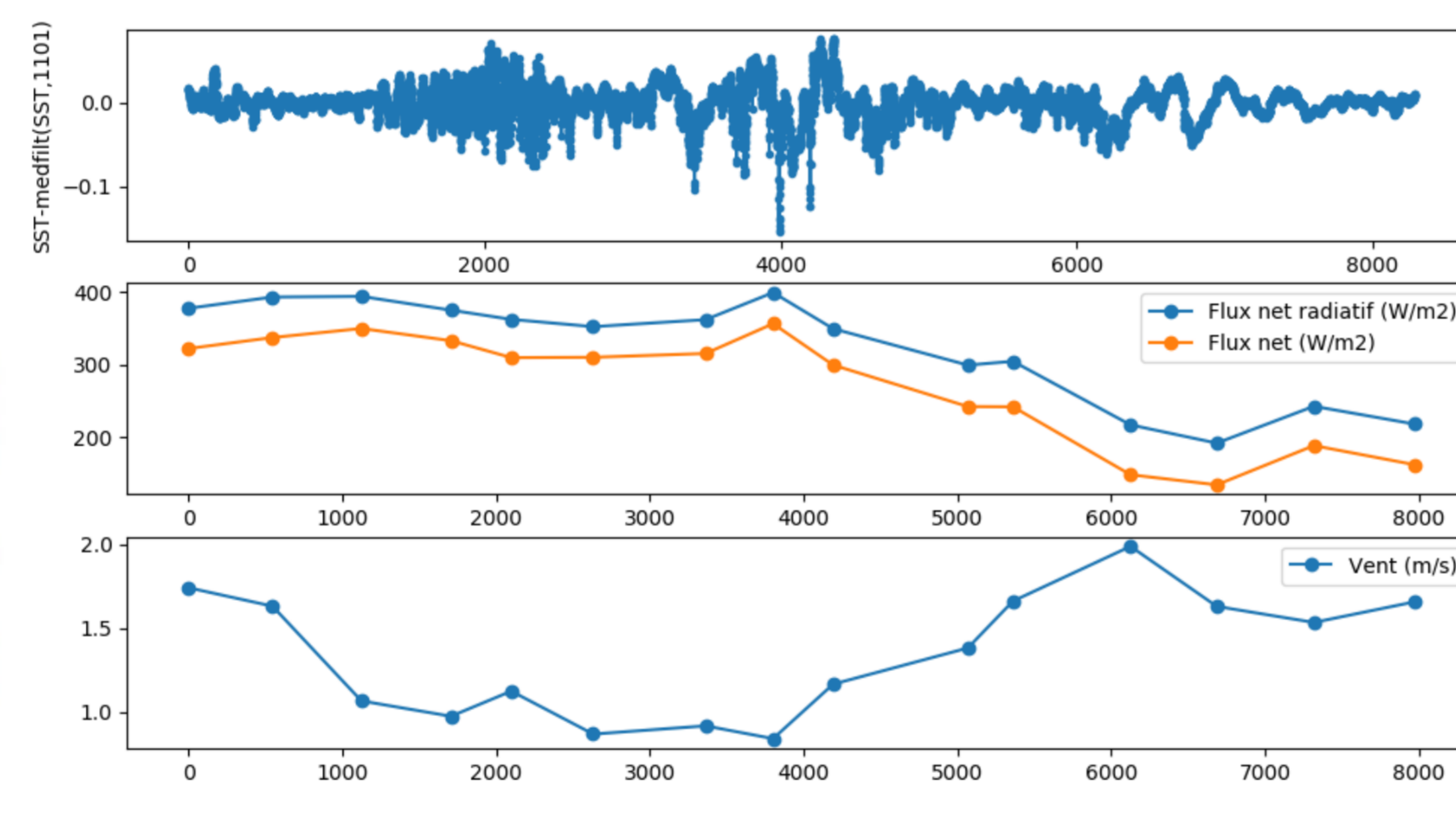
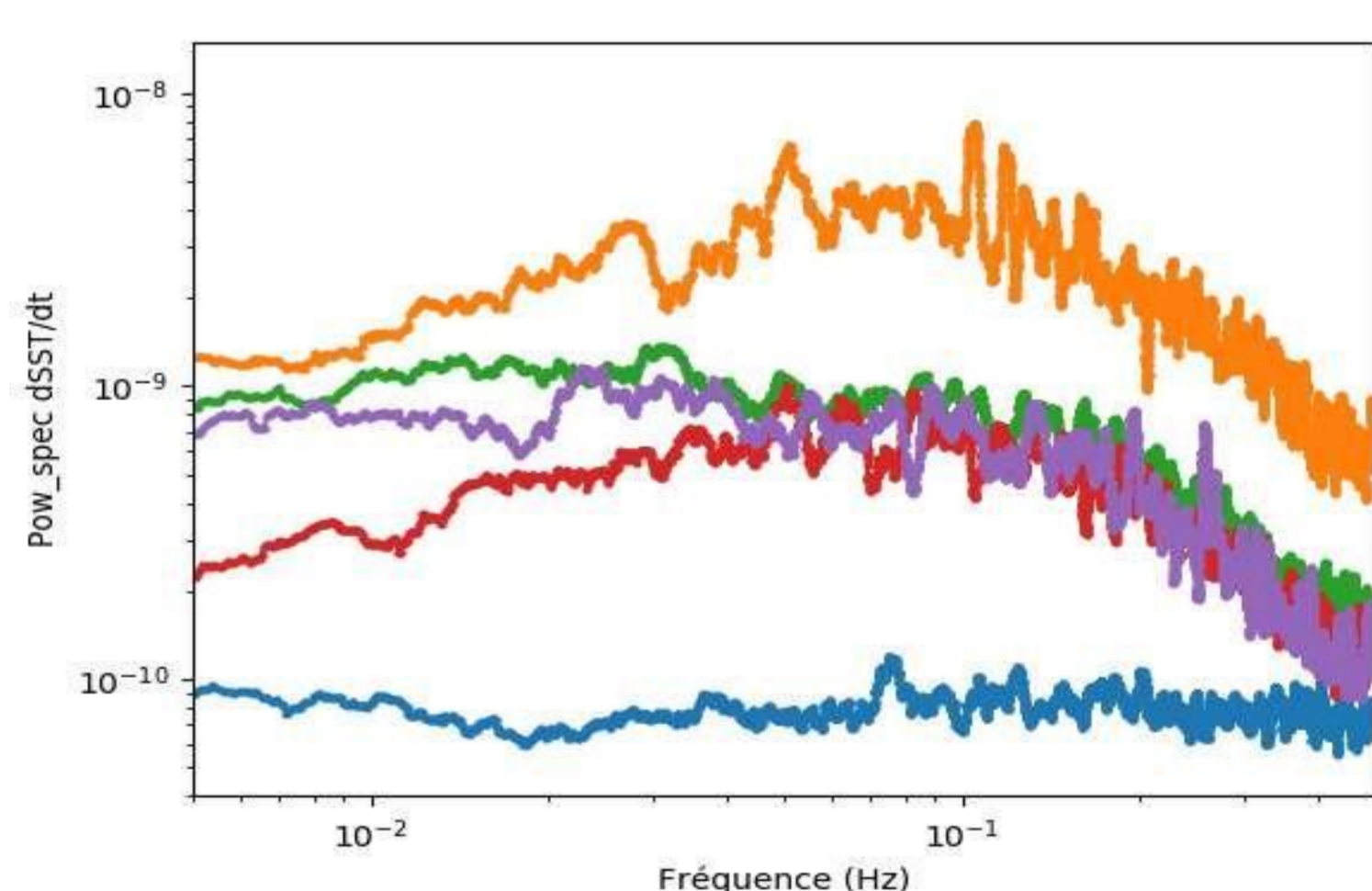


Jours [...] octobre 2018	Ecart type SST (°C)
19	0.013
20	0.267
21	0.101
22	0.062
23	0.038

- La SST varie selon les conditions environnementales (vent, vagues, flux radiatifs)
- Le 20 octobre (en orange), la variabilité est maximum (0.267°C) pour la SST, et elle vaut 0.04°C après filtrage passe-haut à 600 secondes (non représenté)
- Les spectres de puissance de la SST n'apportent que peu d'information en fonction de la fréquence (à droite)



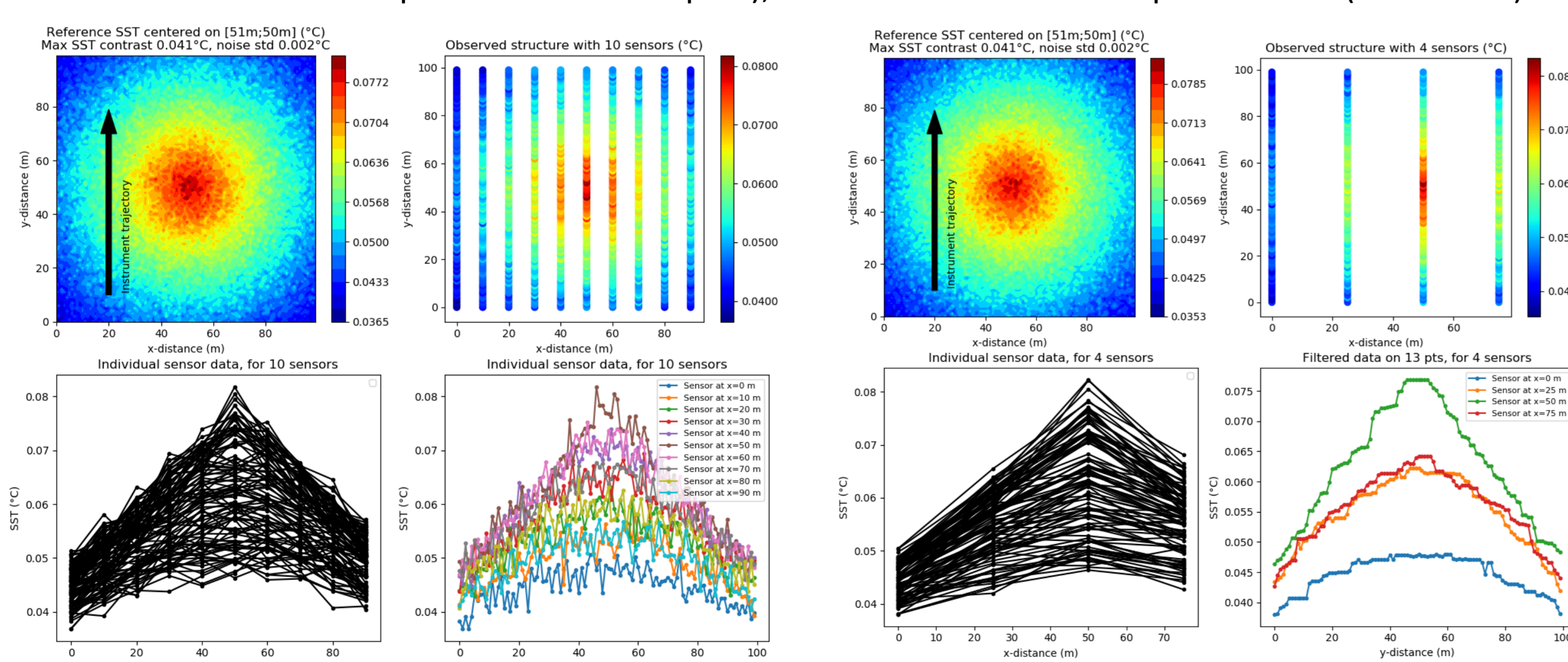
Spectres de tendance de SST, et variations spatiales associées



- Le 20 octobre est un cas typique de fort réchauffement diurne de la surface sous l'effet du flux radiatif entrant.
- Le rapport signal bruit atteint 20 (0.04/0.002 K/K) ce jour, alors que pour le 19 octobre (bleu), la précision du capteur n'est pas suffisante et montre un effet de quantification des données (non représenté).
- Les spectres de puissance de dSST/dt et dSST/dx du 19 octobre montrent un pic en cloche à 5-50 sec, et à 20-200 m, sous réserve que l'hypothèse faite d'advection sans modification des structures observées soit valide

- Résultats :** Les variations de SST observées sont faibles (<0.04°C) et de petite taille (200m). Or, (1) elles ne sont pas mesurables par télédétection infrarouge (>0.1K), tant en précision qu'en résolution (pour les satellites), et (2) aucun instrument ne peut raisonnablement avoir une dimension de 200 m de long.
- Questions :** Quelle est la forme de ces structures ? A quel(s) processus physique(s) sont-elles associées? Sont-elles bidimensionnelles ? Sont-elles des cellules de Langmuir, est-ce de la variabilité verticale de température non maîtrisée, ou s'agit-t-il de tourbillons de sub meso-échelle ?
- Réponse :** Utiliser une flotte de plateformes propulsées, aux trajectoires parallèles, et utilisant chacune le même instrument, à la même profondeur

Simulations : restitution de pseudo-images dans l'hypothèse où la structure de SST est un tourbillon chaud de 50 m de rayon, et dont le rapport signal bruit est adapté au cas du 20 octobre (maxim=0.04°C et mesures précises à 0.002°C près), avec 2 flottes de 10 et 4 plateformes (ci-dessous).



Projet LEFE prévu : quatre torpilles, larguées depuis un navire hôte, évoluant en parallèle, aux trajectoires contrôlées par un système de gyroscopes, évoluant en parallèle pendant une heure (en première approche), et avançant à 1m/s par propulseur immergé bluerobotics de 200W. Longueur 1m5, ogive immergée aux 2/3 pour stabilité en hauteur. Mesures de SST par Seabird SBE 56. Données de position par GPS+IMU. Localisation par SPOT. Réalisation du démonstrateur en cours à MIO-OSU Pytheas - IRPHE.

