



ILLICO

INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE
LITTORALE & CÔTIÈRE

COLLOQUE ANNUEL / ASSEMBLÉE GÉNÉRALE 2022

CHEVILLON / COUPLAGE PHYSIQUE-BIOLOGIE À (SOUS)MÉSOÉCHELLE



Étude du couplage physique-biologie à (sous)mésoéchelle à partir de données océanographiques multidisciplinaires

Élisabeth CHEVILLON

Stage réalisé au sein du laboratoire :

Institut Méditerranée d'Océanologie (MIO) - Janvier-Juillet 2022

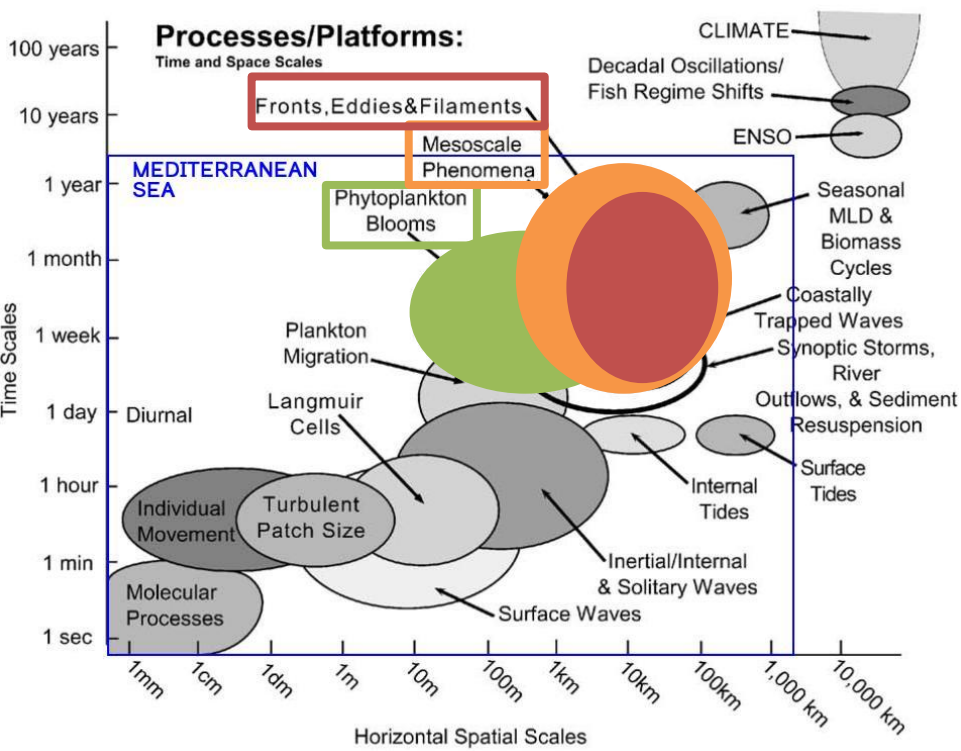
Sous la direction de :

Anthony BOSSE

Et le co-encadrement de :

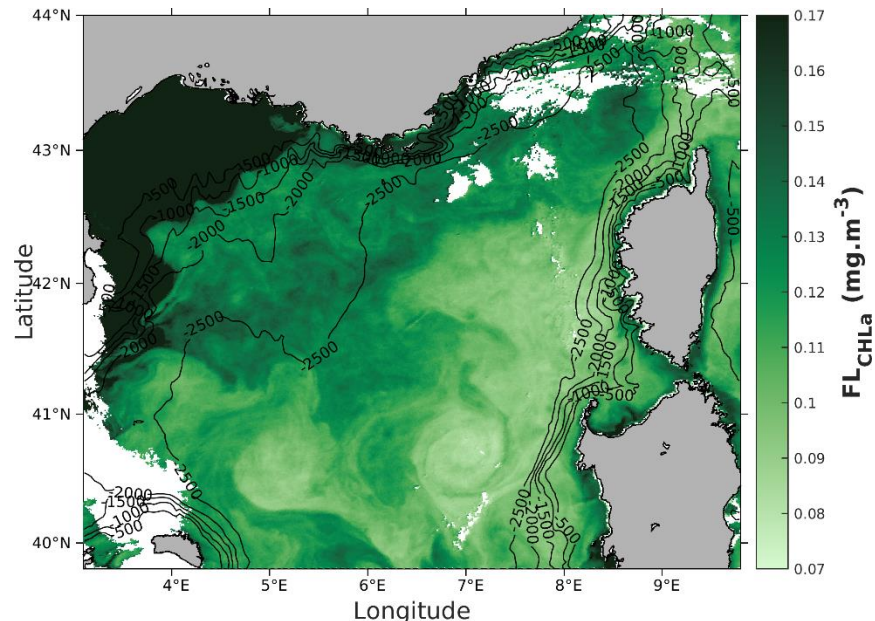
Léo BERLINE et Melilotus THYSSEN

Objectif du stage :
 Explorer les processus physiques et leurs couplages avec la biologie au sein de structures de méso et sous-mésoéchelles



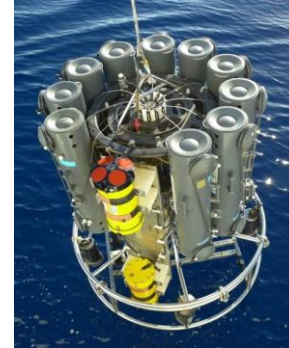
Mésoéchelle : 10 à 200 km

Sous-Mésoéchelle : 1 à 10 km

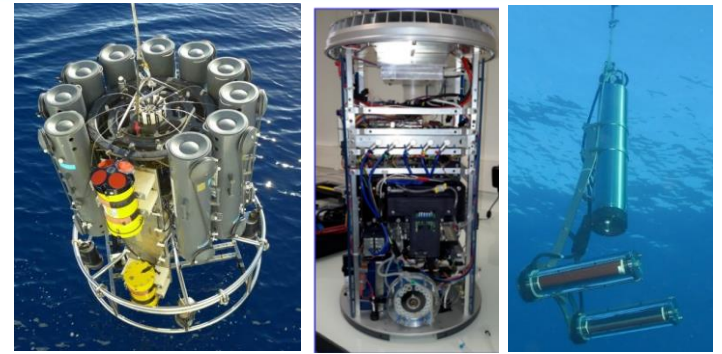


MOOSE-GE 2021 : 137 stations séparées d'environ 20 km

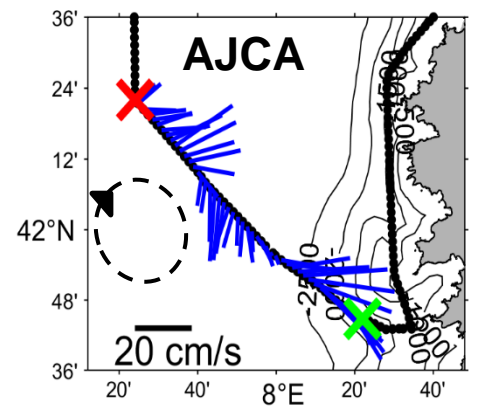
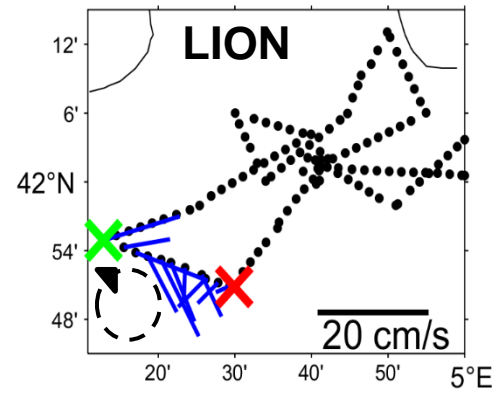
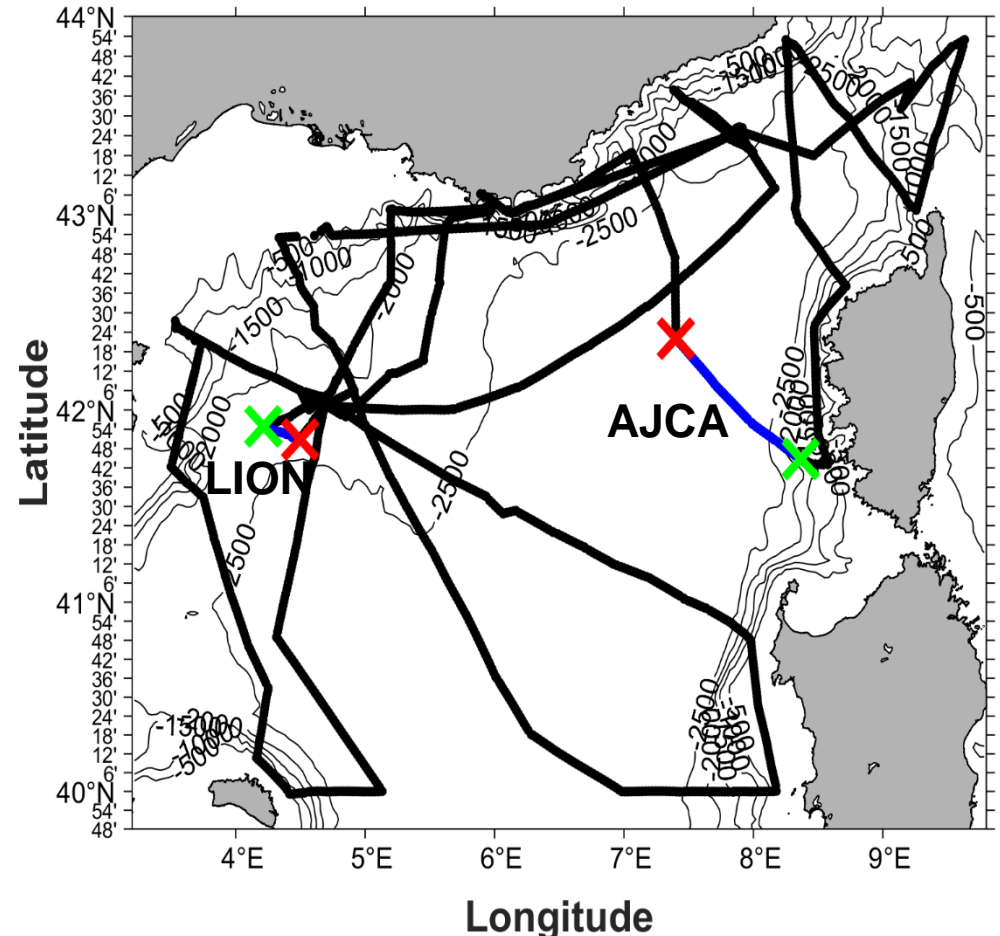
- Instruments utilisés :
 - CTD rosette
 - SADCP et LADCP
 - UVP
 - Cytométrie en flux automatisé (depuis 2021)



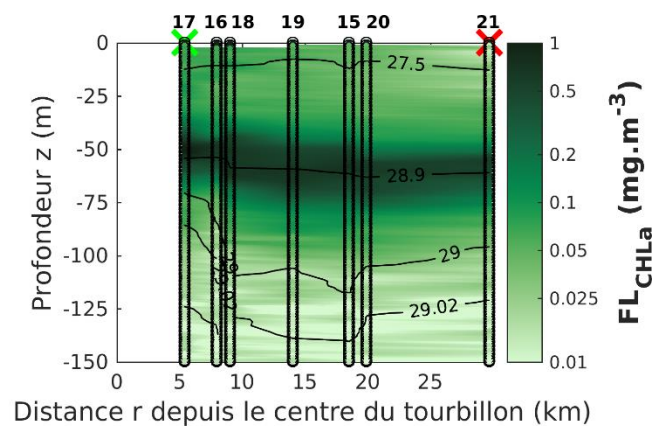
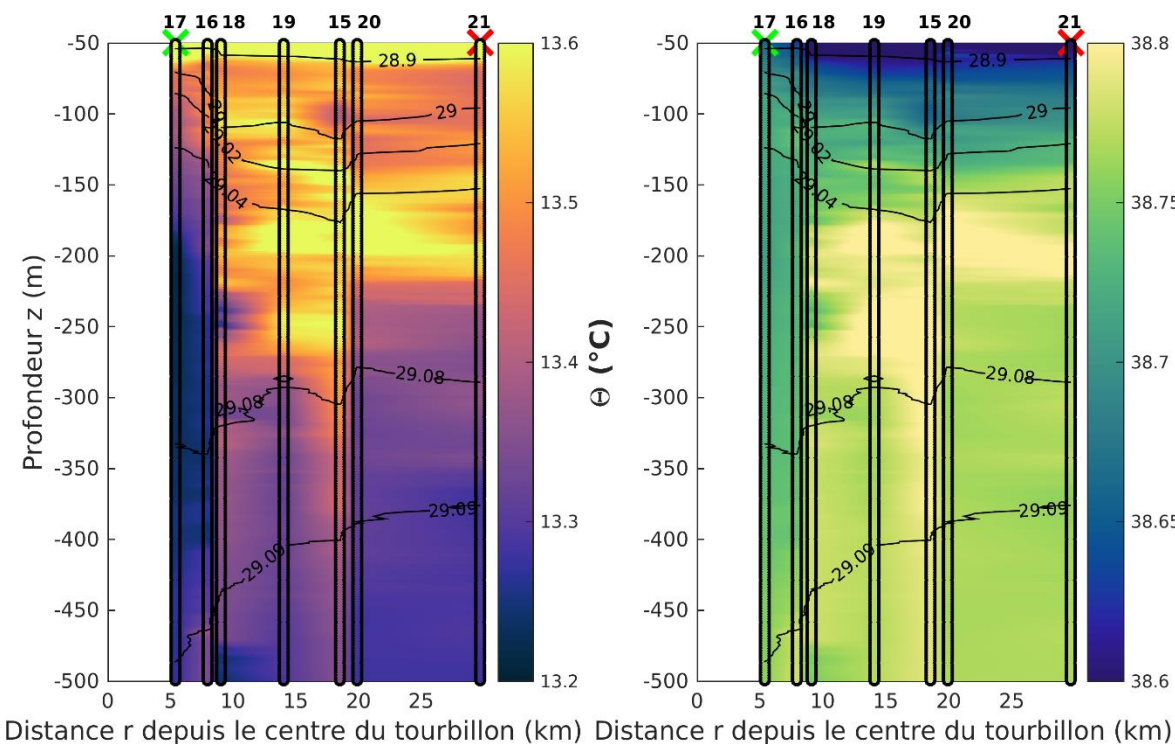
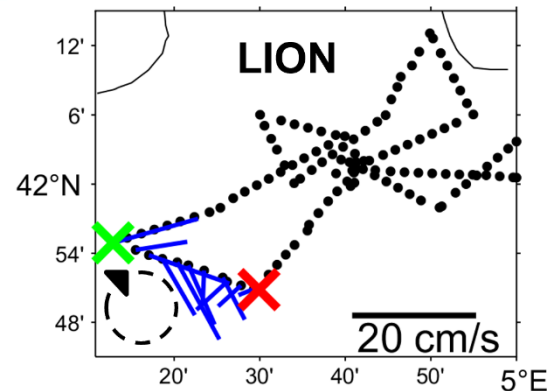
- Instruments utilisés :
 - CTD rosette
 - SADCP et LADCP
 - UVP
 - Cytométrie en flux automatisé (depuis 2021)



Résultats :

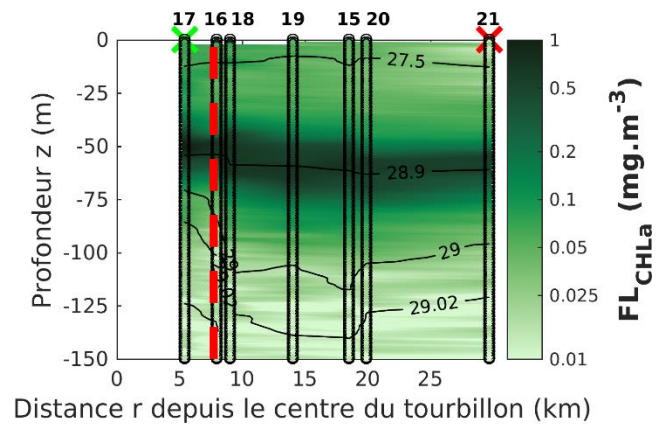
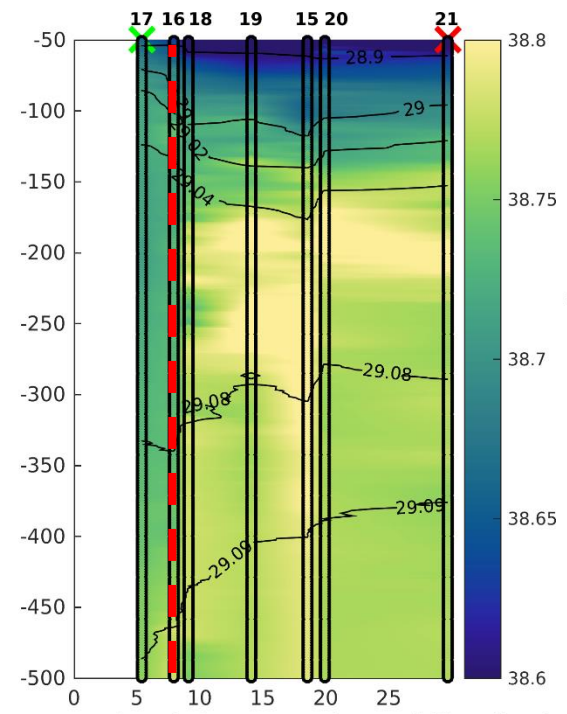
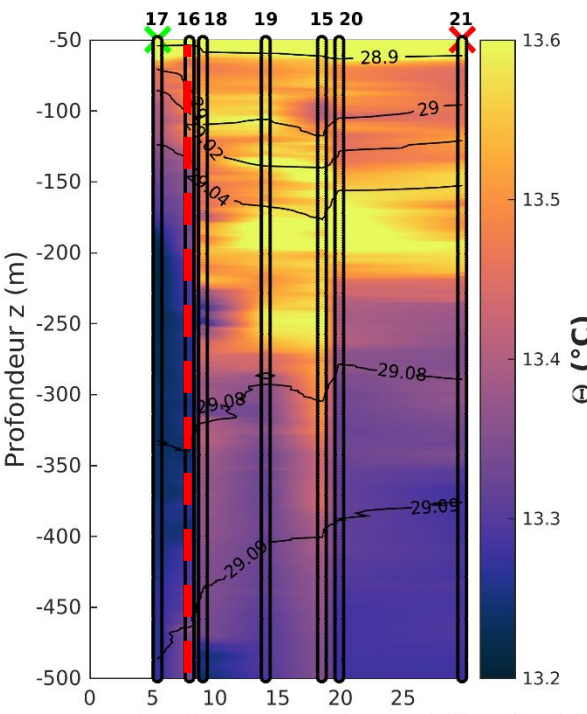
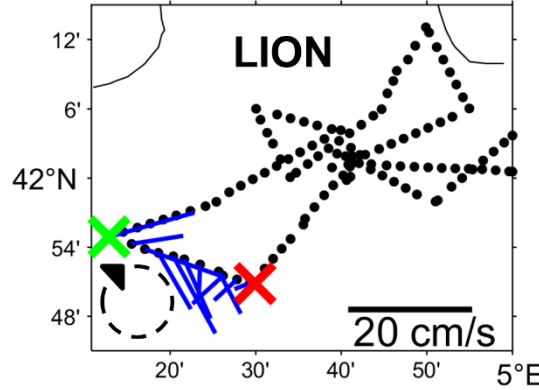


Résultats :



Résultats :

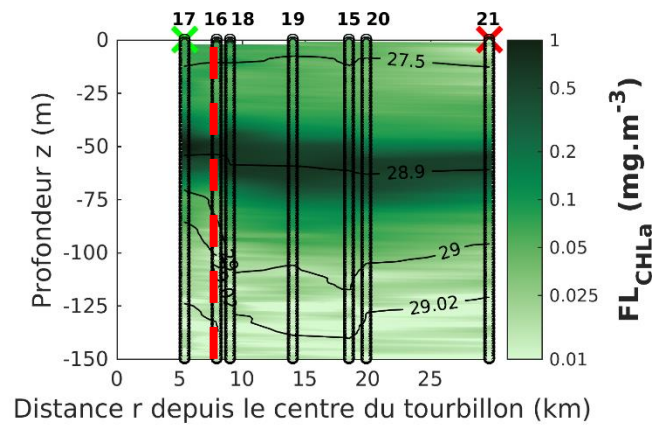
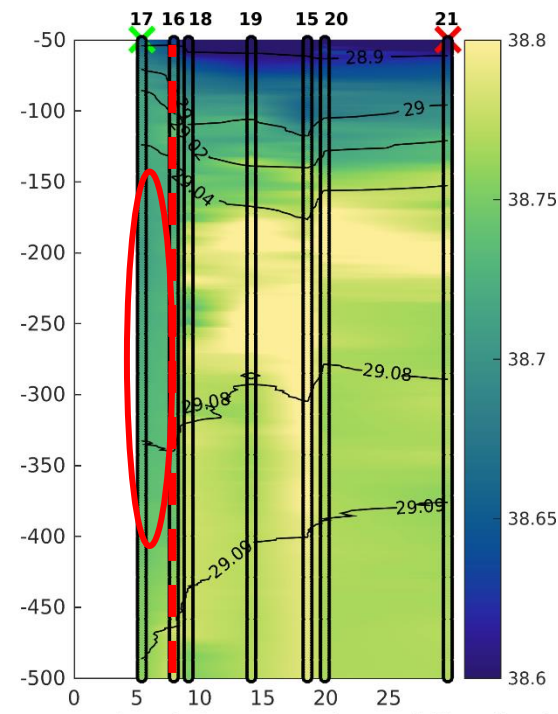
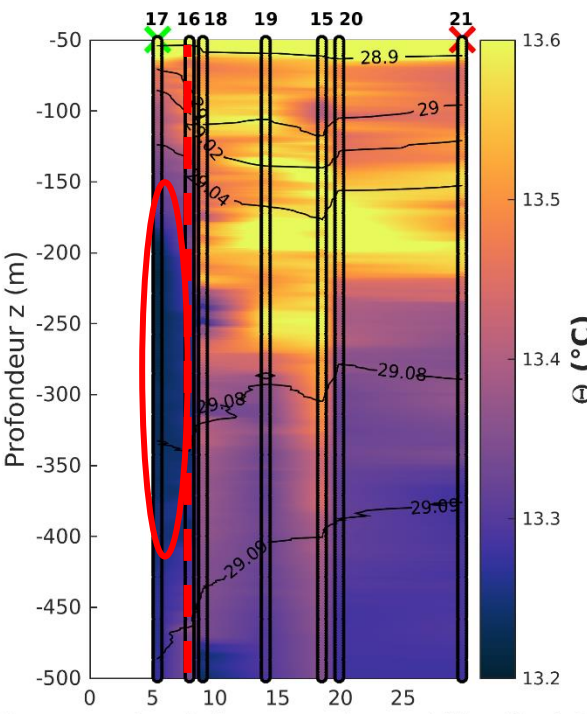
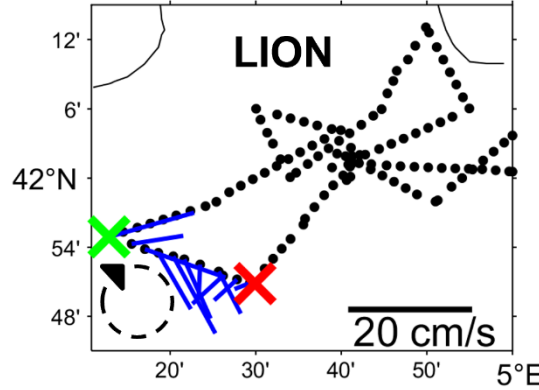
- Rayon = 8 km



Distance r depuis le centre du tourbillon (km) Distance r depuis le centre du tourbillon (km)

Résultats :

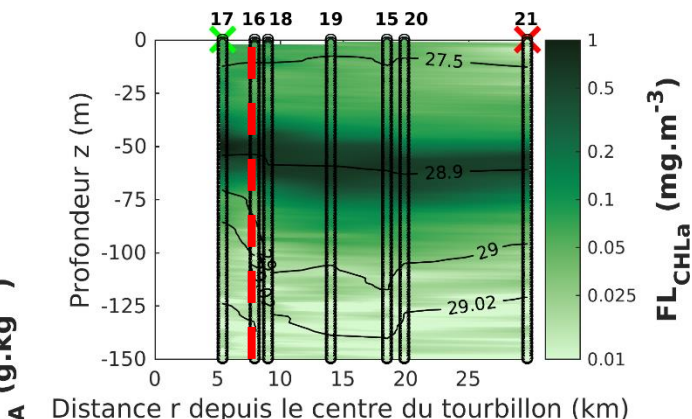
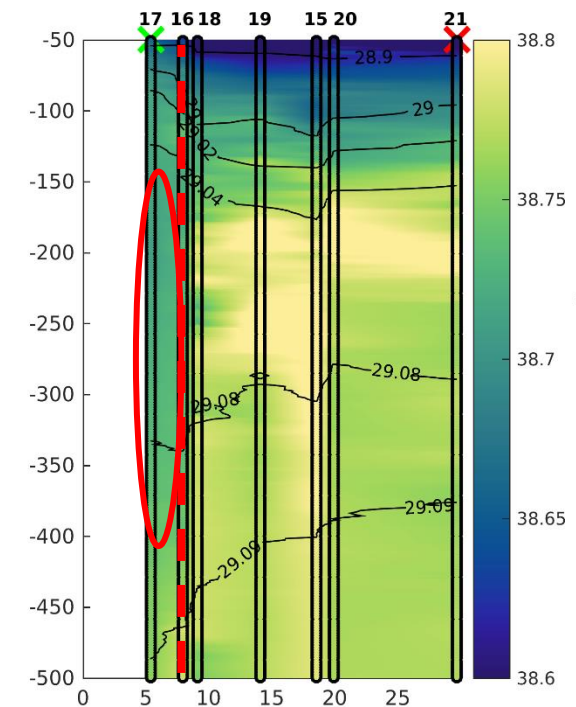
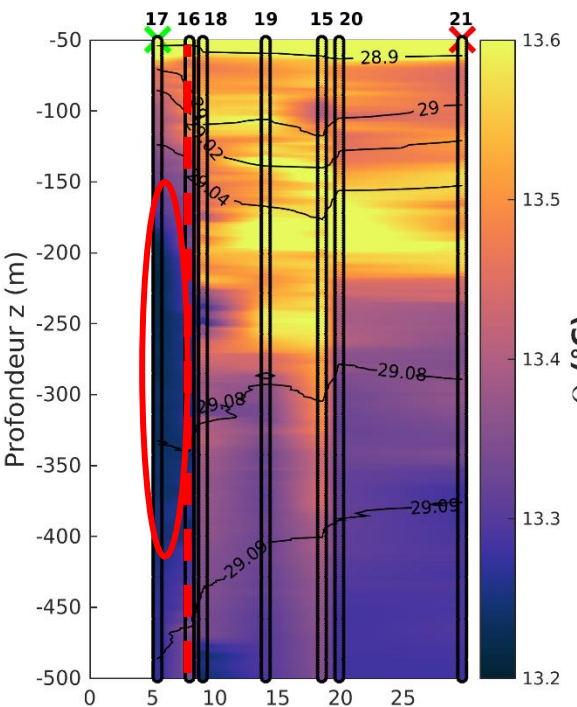
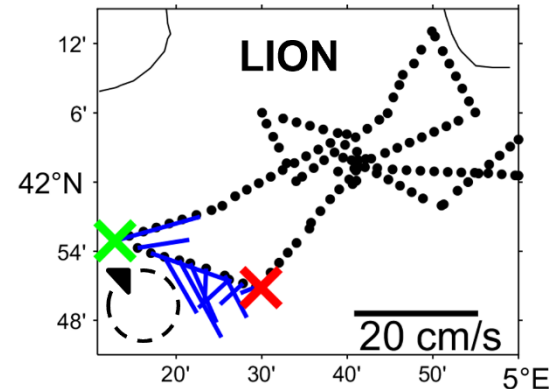
- Rayon = 8 km / Profondeur du cœur = 300 m



Distance r depuis le centre du tourbillon (km) Distance r depuis le centre du tourbillon (km)

Résultats :

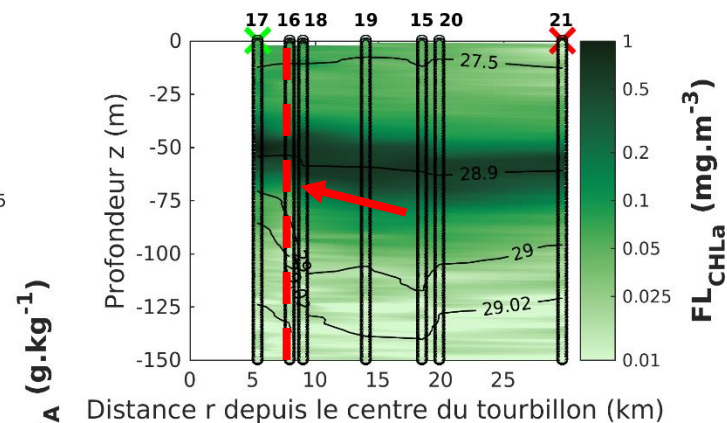
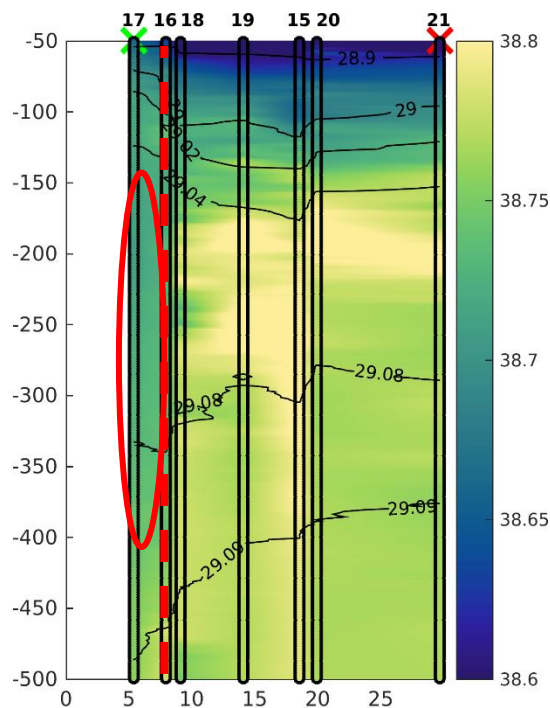
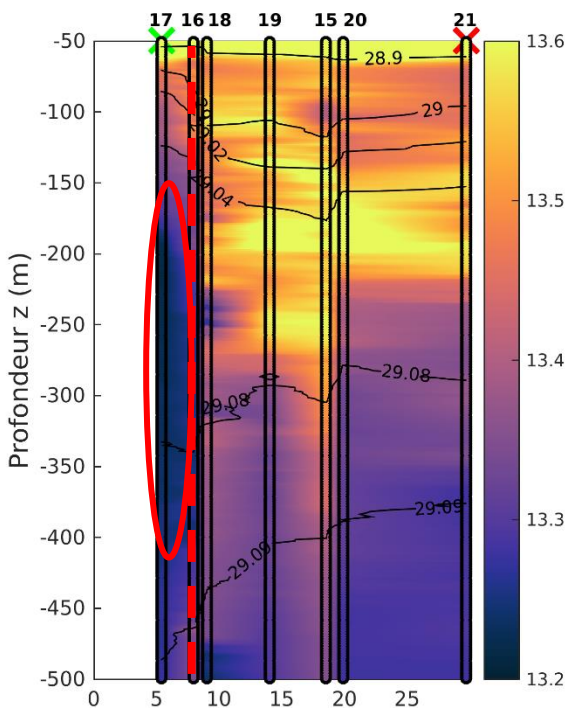
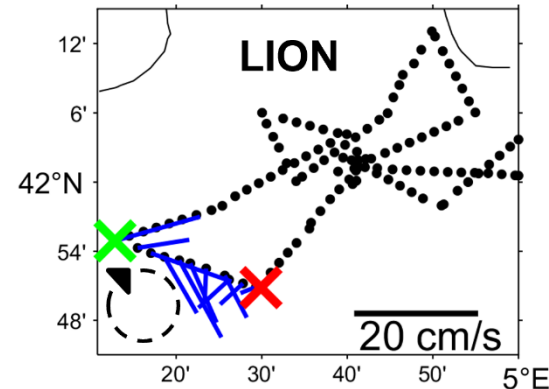
- Rayon = 8 km / Profondeur du cœur = 300 m
- **Nette différence** de température et de salinité **au niveau du rayon** : contenu **homogène** piégé est plus froid, moins salé et plus oxygéné → Caractéristique d'un **tourbillon de subsurface formé en hiver** (Submesoscale Coherent Vortices - SCV)



Distance r depuis le centre du tourbillon (km) Distance r depuis le centre du tourbillon (km)

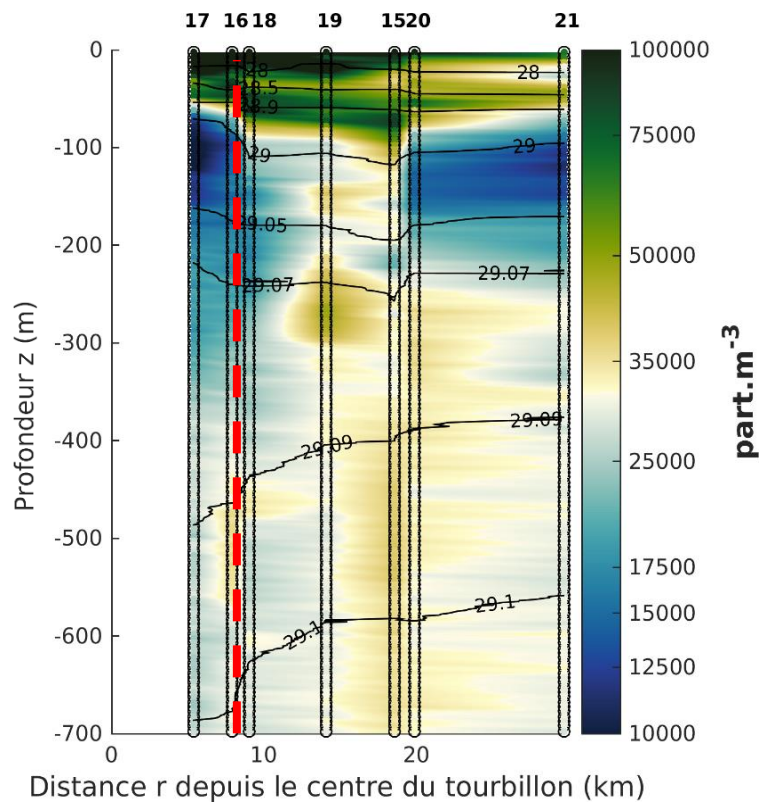
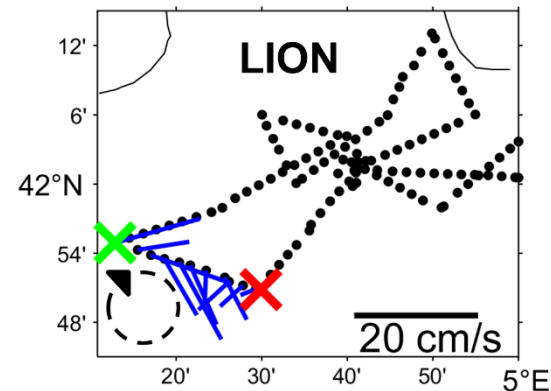
Résultats :

- Rayon = 8 km / Profondeur du cœur = 300 m
- **Nette différence** de température et de salinité **au niveau du rayon** : contenu **homogène** piégé est plus froid, moins salé et plus oxygéné → Caractéristique d'un **tourbillon de subsurface formé en hiver** (**Submesoscale Coherent Vortices - SCV**)
- Légère **augmentation de la profondeur du DCM** (Deep Chlorophyll Maximum) à l'approche du centre du tourbillon



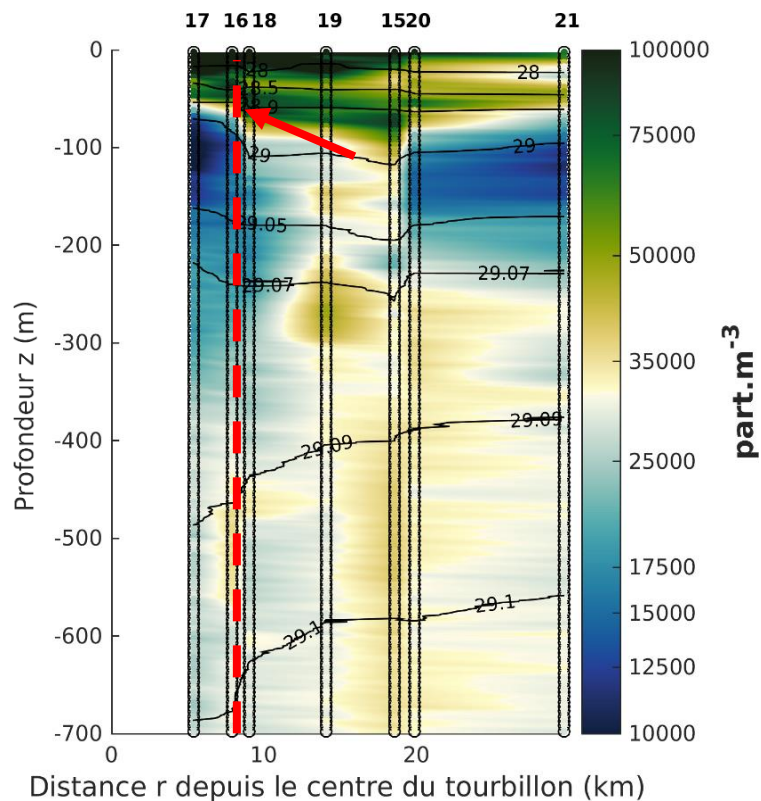
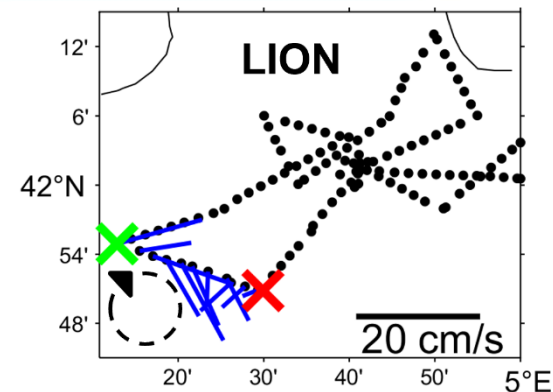
Distance r depuis le centre du tourbillon (km) Distance r depuis le centre du tourbillon (km)

Résultats :



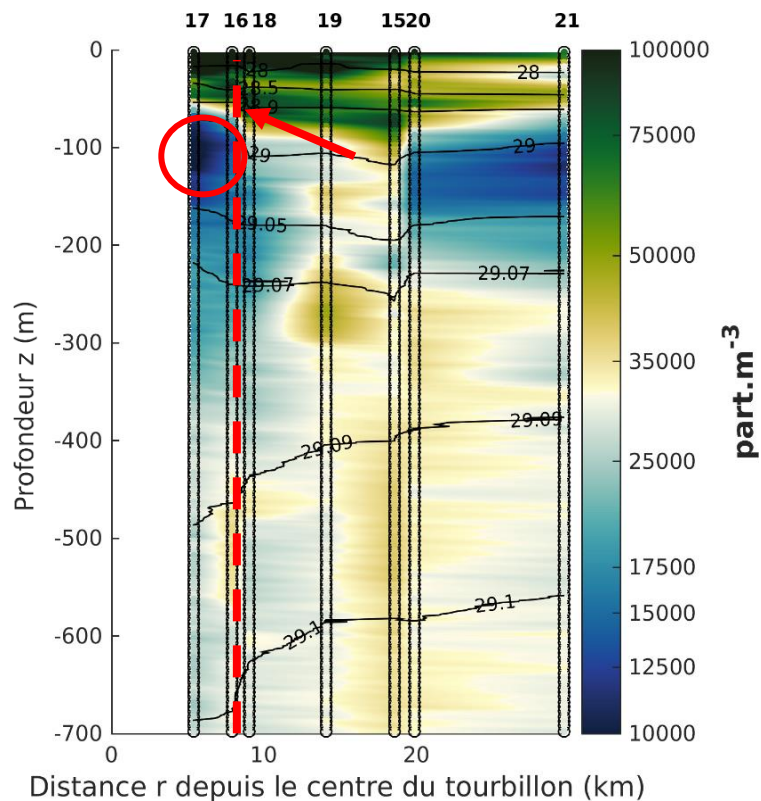
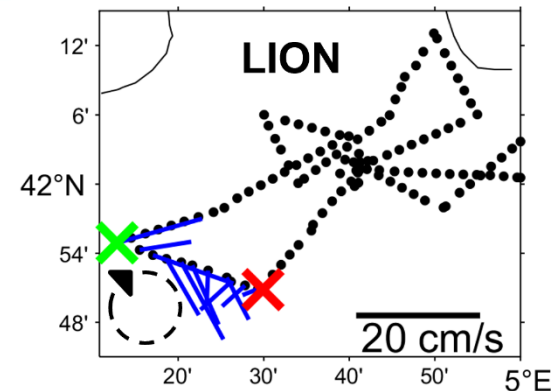
Résultats :

- En surface, à l'approche du centre : **Remontée** de la profondeur des particules avec une **augmentation** de leur concentration



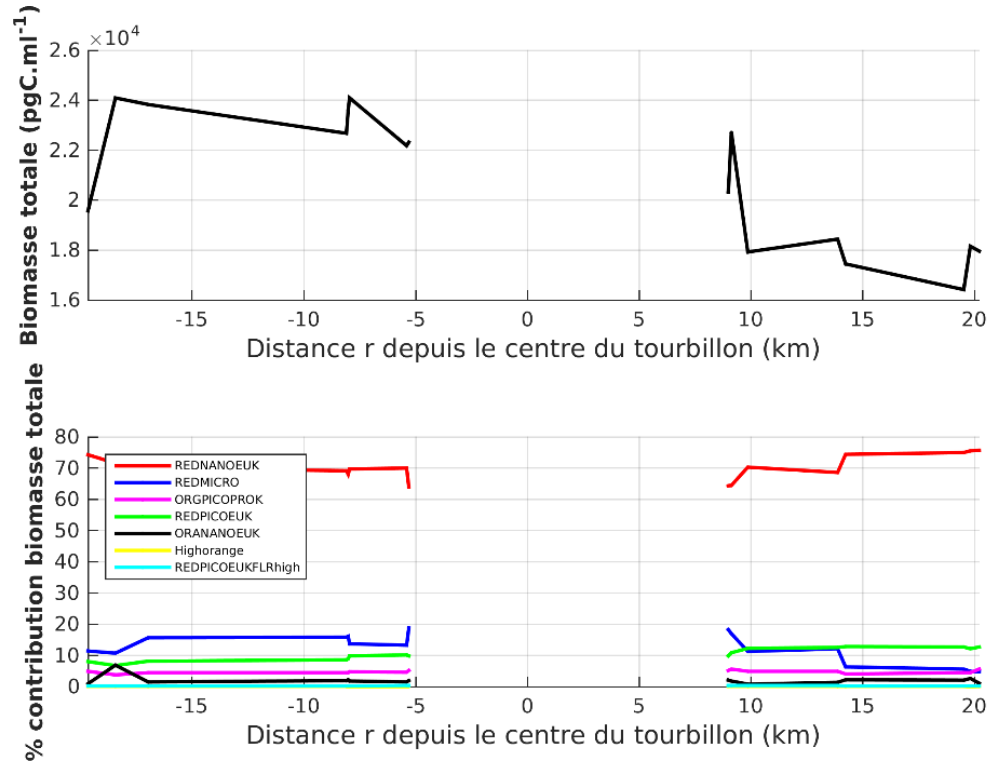
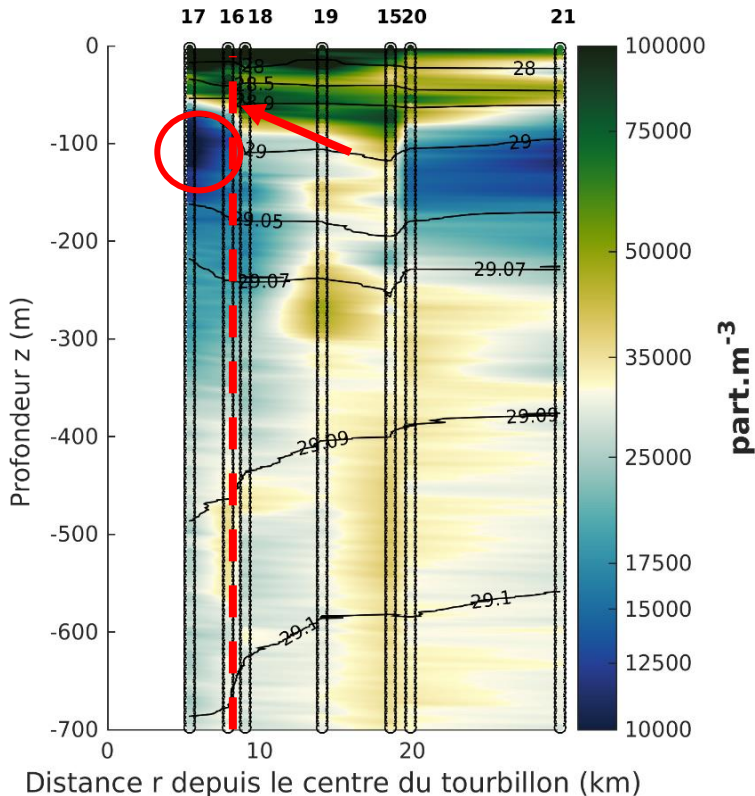
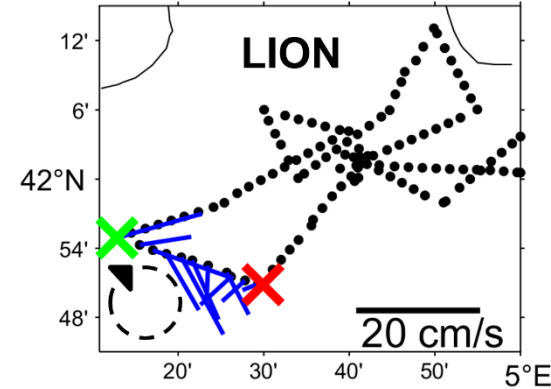
Résultats :

- En surface, à l'approche du centre : **Remontée** de la profondeur des particules avec une **augmentation** de leur concentration
- Poche de faible concentration en particules : **formation hivernale**



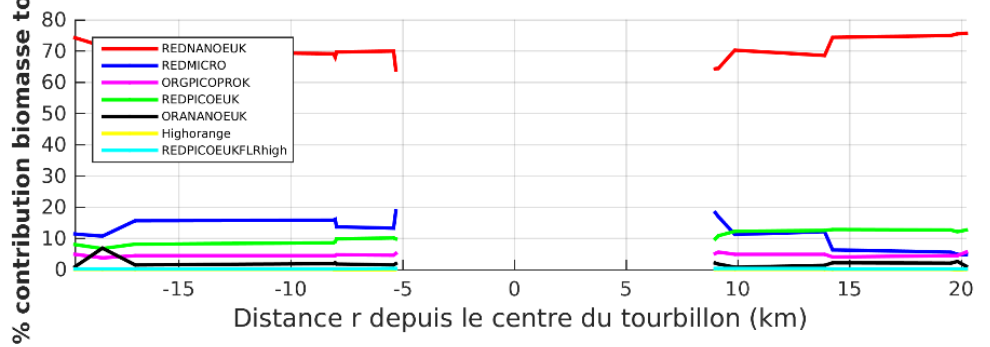
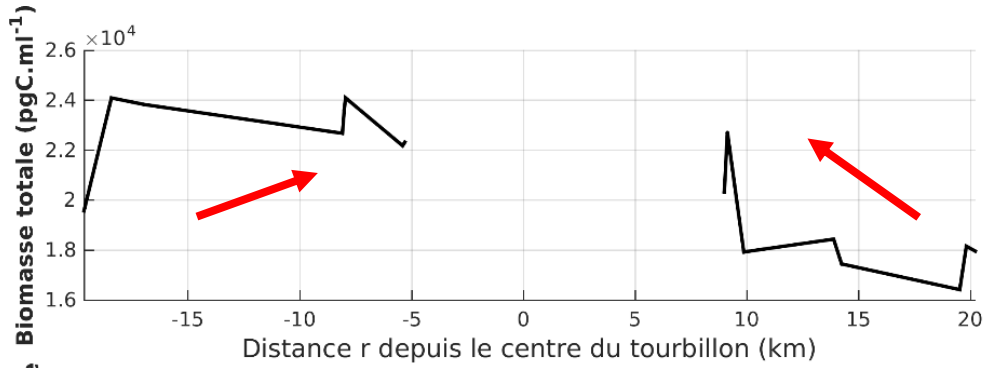
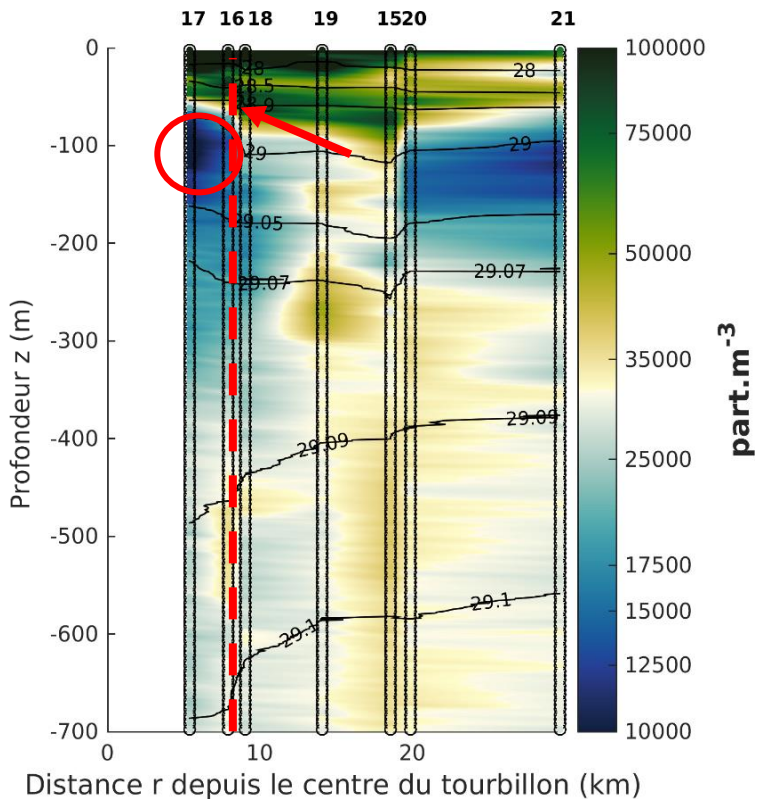
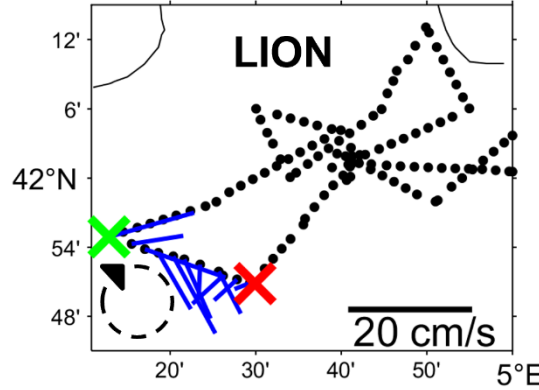
Résultats :

- En surface, à l'approche du centre : **Remontée** de la profondeur des particules avec une **augmentation** de leur concentration
- Poche de faible concentration en particules : **formation hivernale**



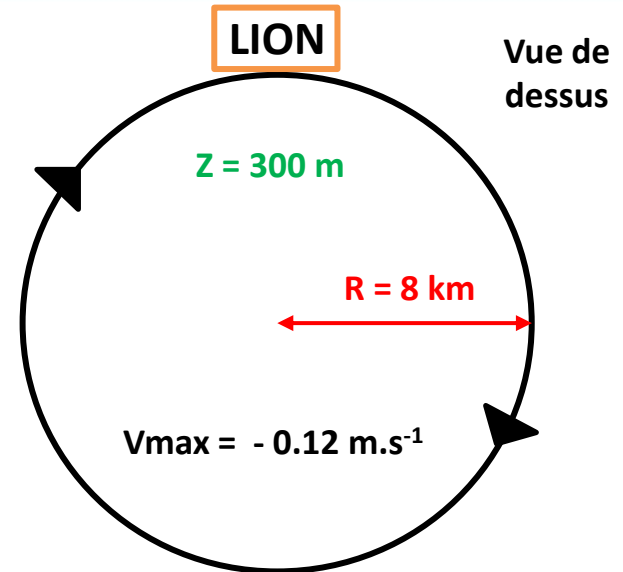
Résultats :

- En surface, à l'approche du centre : **Remontée** de la profondeur des particules avec une **augmentation** de leur concentration
- Poche de faible concentration en particules : **formation hivernale**
- **Augmentation de la biomasse** des communautés phytoplanctoniques de surface mais **pas de signal significatif** sur les groupes fonctionnels (Limitation → Manque de **symétrie** du signal)



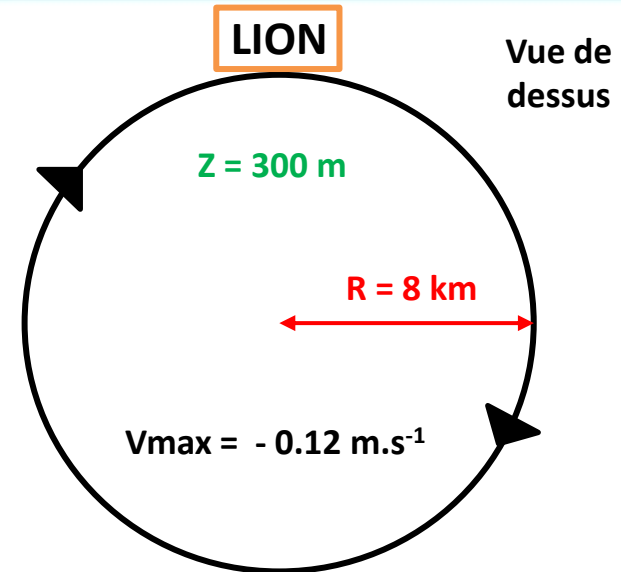
Synthèse des résultats :

- **Impact sur la biomasse phytoplanctonique de surface** en accord la remontée du DCM et des particules vers la surface

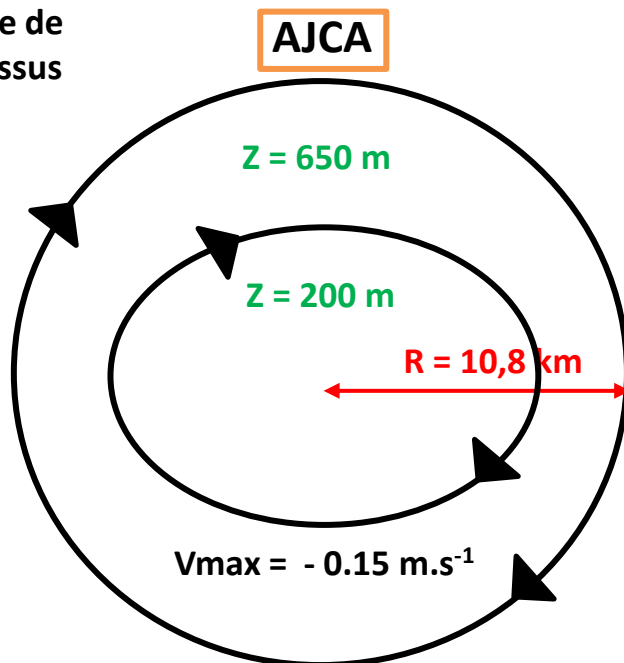


Synthèse des résultats :

- **Impact sur la biomasse phytoplanctonique de surface** en accord la remontée du DCM et des particules vers la surface



Vue de dessus



- **Interprétation plus difficile** : 2 stations situées à plus de 30 km du centre du tourbillon
- **Deux cœurs de vorticité** bien distincts :
 - Le cœur de subsurface serait formé d'**WIW**
 - Le cœur en profondeur se serait formé **suite   la convection profonde**
- **Pas d'impact** sur la profondeur du DCM
- **Diminution** de la biomasse   l'approche du centre **sans avoir d'impact** sur les groupes fonctionnels

Conclusions :

- Malgré leur présence dans un **même bassin hydrologique** et leur **aspect anticyclonique**, grandes différences entre ces tourbillons :
 - Importance de leur étude pour déterminer **l'ensemble des impacts** qu'ils peuvent avoir sur la biogéochimie du milieu

Conclusions :

- Malgré leur présence dans un **même bassin hydrologique** et leur **aspect anticyclonique**, grandes différences entre ces tourbillons :
 - Importance de leur étude pour déterminer **l'ensemble des impacts** qu'ils peuvent avoir sur la biogéochimie du milieu
- Campagne MOOSE-GE : en moyenne **1 à 3 tourbillons d'opportunités**
- Combinaison des différentes données : obtention d'une **caractérisation** des tourbillons sur le plan physique et biologique

Conclusions :

- Malgré leur présence dans un **même bassin hydrologique** et leur **aspect anticyclonique**, grandes différences entre ces tourbillons :
 - Importance de leur étude pour déterminer **l'ensemble des impacts** qu'ils peuvent avoir sur la biogéochimie du milieu
- Campagne MOOSE-GE : en moyenne **1 à 3 tourbillons d'opportunités**
- Combinaison des différentes données : obtention d'une **caractérisation** des tourbillons sur le plan physique et biologique
- Limites :
 - **Distance** entre les stations
 - **Interprétation des données** de la cytométrie en flux quand la dynamique des tourbillons est profonde et que la majorité de la biomasse se situe au niveau du DCM

Conclusions :

- Malgré leur présence dans un **même bassin hydrologique** et leur **aspect anticyclonique**, grandes différences entre ces tourbillons :
 - Importance de leur étude pour déterminer **l'ensemble des impacts** qu'ils peuvent avoir sur la biogéochimie du milieu
- Campagne MOOSE-GE : en moyenne **1 à 3 tourbillons d'opportunités**
- Combinaison des différentes données : obtention d'une **caractérisation** des tourbillons sur le plan physique et biologique
- Limites :
 - **Distance** entre les stations
 - **Interprétation des données** de la cytométrie en flux quand la dynamique des tourbillons est profonde et que la majorité de la biomasse se situe au niveau du DCM
- Perspectives :
 - **Utilisation MVP** : meilleure résolution au niveau de la distribution des particules et de la localisation du DCM
 - Invention de techniques permettant d'**échantillonner à la profondeur du DCM** avec la cytométrie en flux
 - **ADN environnemental** : outil pour une plus fine caractérisation biologique

Merci de votre attention.



Campagne MOOSE-GE 2022 – Leg 2 (18 – 30 septembre)