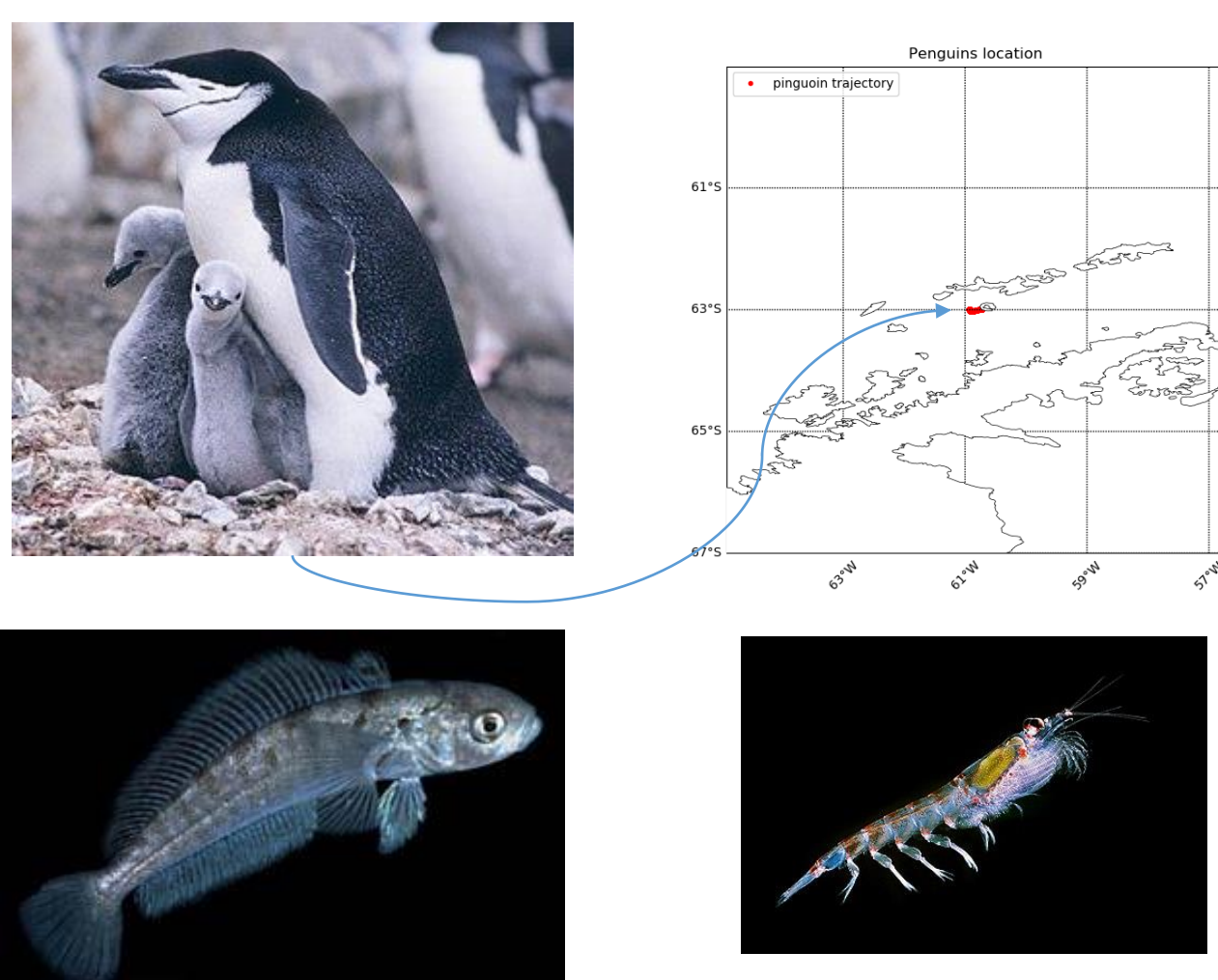


Ce stage a bénéficié d'une aide financière de l'Association Francophone d'Hydrographie

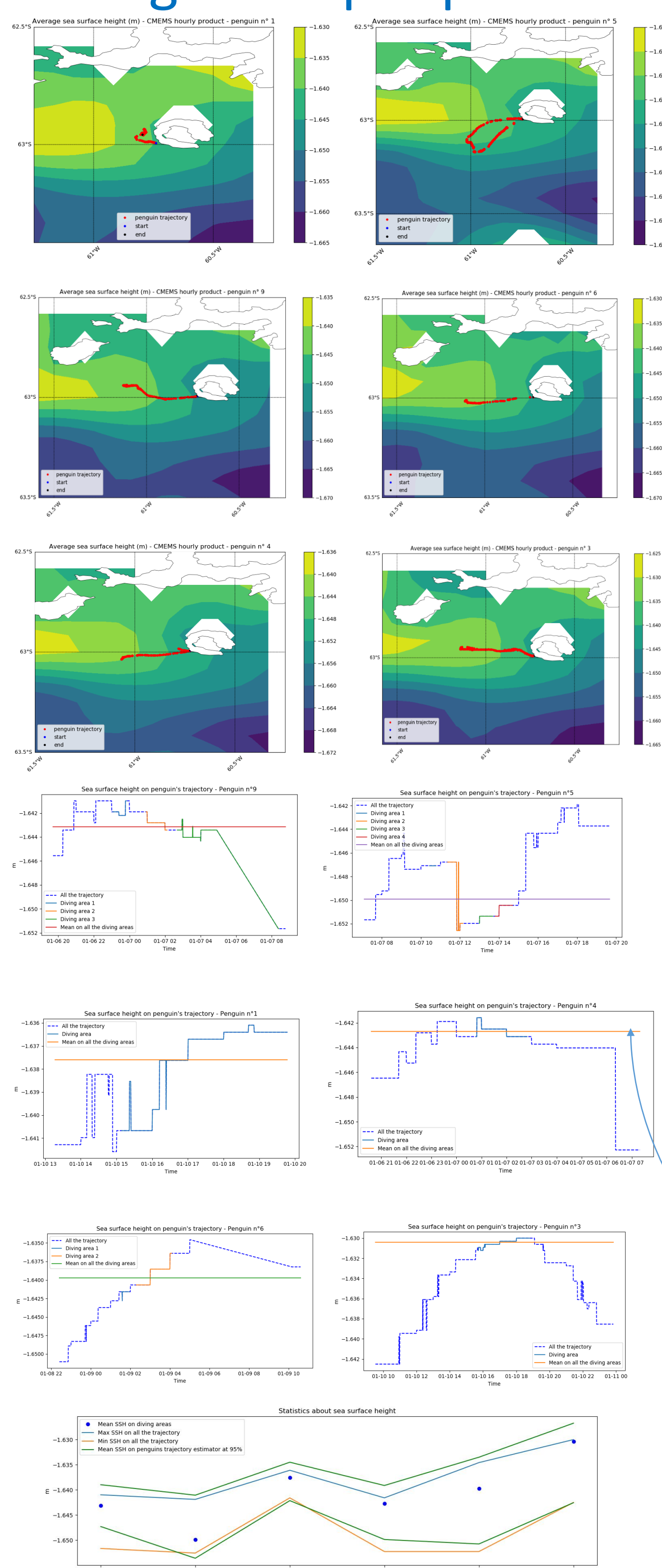
Pingouins étudiés



Pygoscelis antarcticus

Habitudes alimentaires : krill et petits poissons.
Profondeur de nage max : 180m
Temps de plongé max : 20 minutes

SSH et Courants géostrophiques



Chasse des pingouins sur zones à fort gradient de SSH – présence de courants géostrophiques
Zones de convergence ou de divergence
Moyenne SSH globalement plus élevée dans les zones de pêche que sur le reste de la trajectoire

Démarche et objectif de la recherche

• **Objectif** : établir une corrélation entre le comportement d'une espèce de pingouin d'antarctique et l'état physique de l'océan.

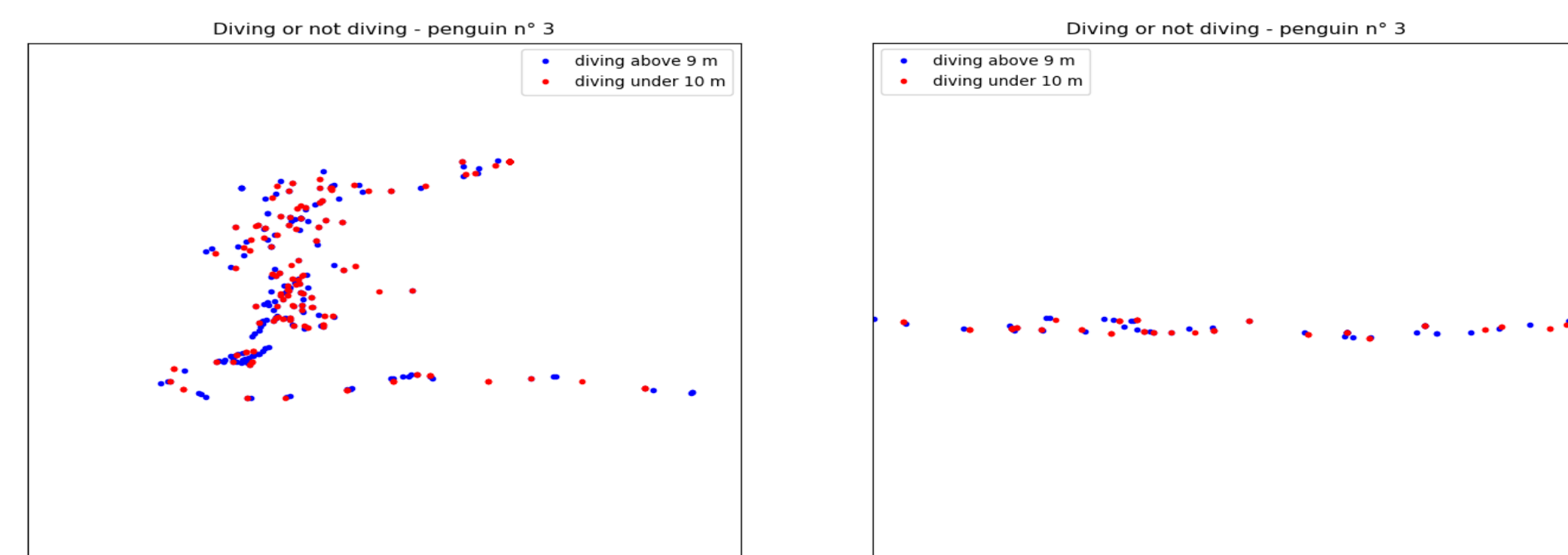
• **Intérêt** : se « servir » des pingouins comme de proxy en traçant leur position – permet de « connaître » l'état de l'océan sans avoir à effectuer de mesures.

• **Hypothèses** :

- 1) Les pingouins se déplacent, entre autres, pour chasser (certains poissons et du krill) : il existe des zones de pêches au sein de leur trajectoire
- 2) La présence de poissons et de krill dans telle ou telle zone de l'océan pourrait avoir un lien avec un ensemble de variables océaniques physiques : salinité, température, mixed layer depth, courants géostrophiques, hauteur de la surface de l'océan...

D'où : il existe possiblement un lien entre le mouvement des pingouins et l'état physique de l'océan – ce lien transite par les zones en lesquelles ils pêchent

- 3) Les zones de pêche dont il s'agit d'étudier les caractéristiques physiques sont identifiées par l'intermédiaire du pingouin comme étant des zones où celui-ci se déplace de manière multidirectionnelle durant un temps considérable



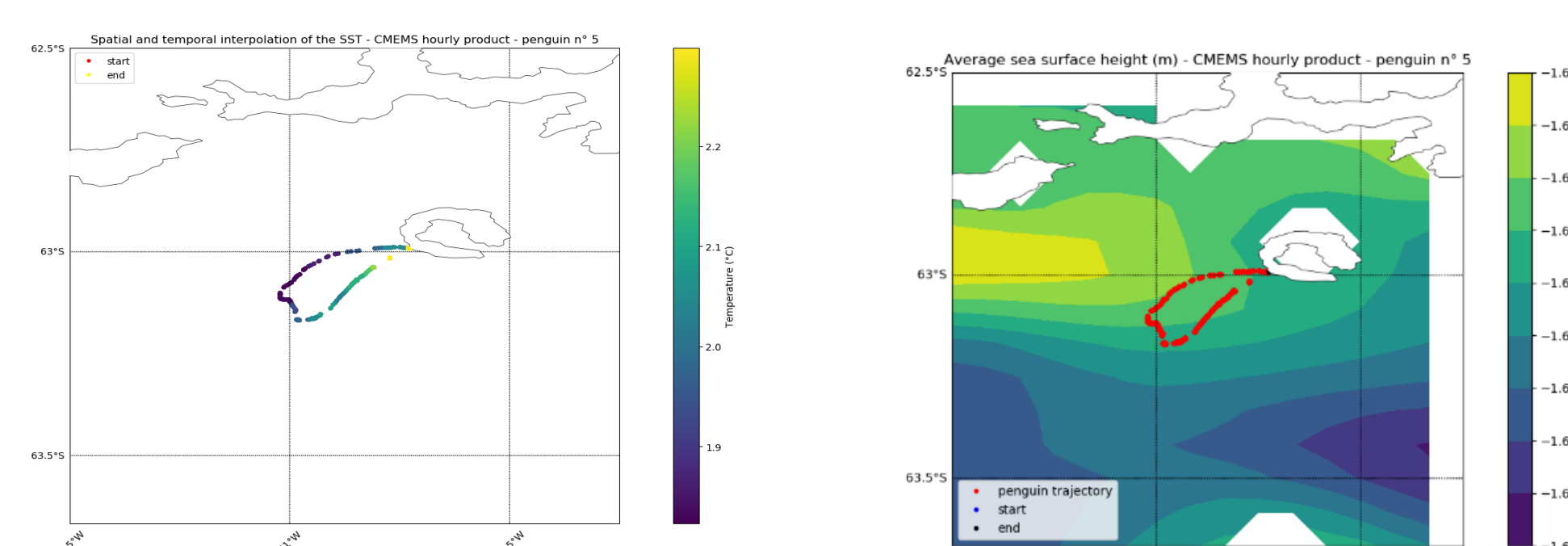
Comportement typique zone de pêche – zones à identifier

Comportement habituel de déplacement

Extraction des valeurs des variables physiques sur chaque zone de pêche de chaque pingouin (exemple ci-contre : SSH)

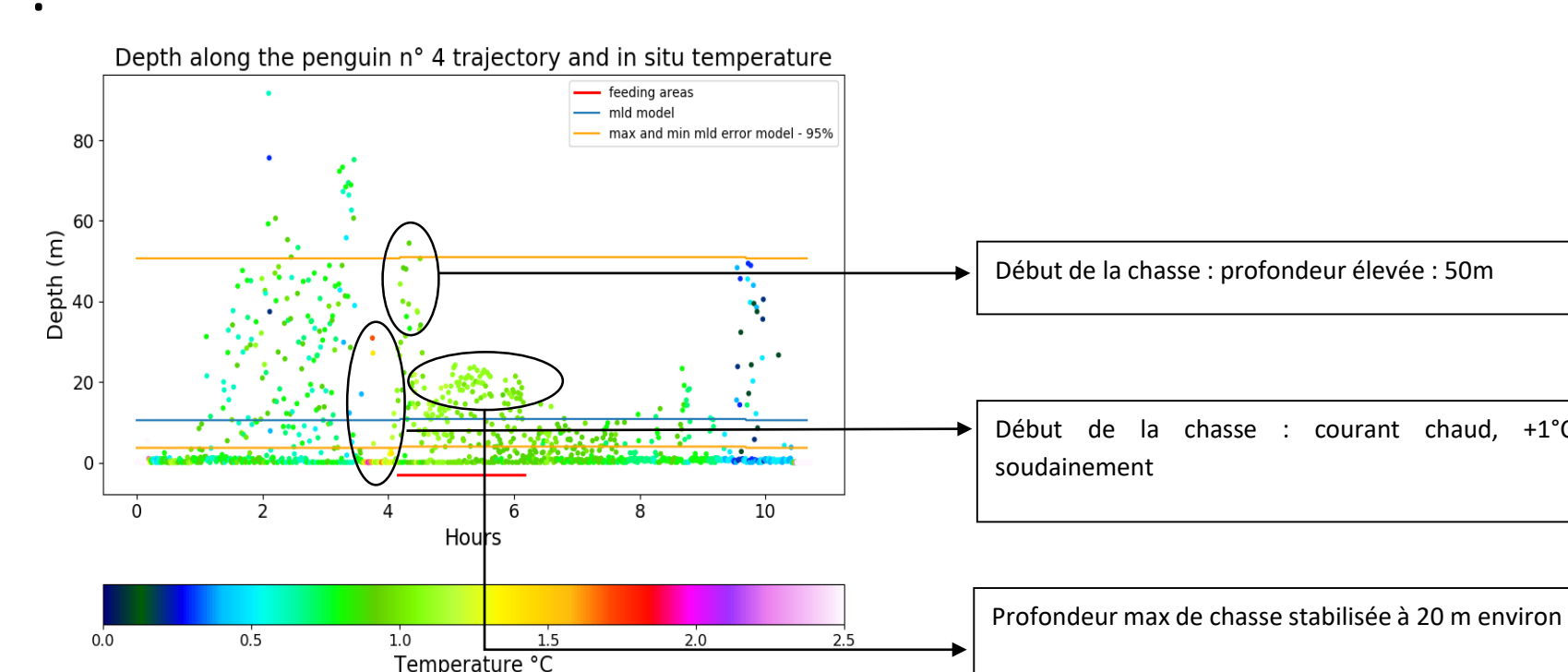
Moyennage et comparaison de ces valeurs à celles prises sur le reste de la trajectoire (hors zone de pêche) et entre elles

Avant cela : Interpolation spatio-temporelle des trajectoires sur les grilles de données fournies par les modèles – exemple ci-dessous :
À droite la trajectoire d'un pingouin sur le champ de SSH (hauteur surface de l'eau au dessus du géoïde) ; à gauche l'interpolation spatio-temporelle de la même trajectoire sur le champ de température.



Principal résultat – issu de mesures *in situ* donc assez fiable

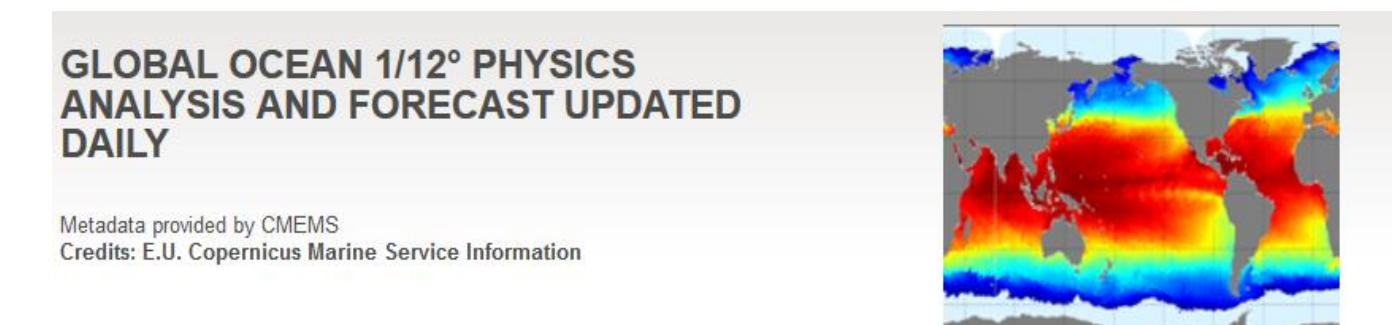
Comportement prototypique d'un pingouin partant se nourrir



« Les pingouins partent en quête de nourriture et identifient à l'avance la présence de proie par l'intermédiaire d'un courant chaud ou visuellement. En tous cas, un courant chaud marque systématiquement le début de leur entrée en chasse. Ils plongent à des profondeurs élevées pour prendre leurs proies par surprise et leur ôter toutes possibilités de fuite. Leur chasse se stabilise à une profondeur pouvant correspondre au MLD ainsi qu'à la présence de proie. »

Données utilisées

• Données modèles – CMEMS



Variables :

SSH (*Sea Surface Height*) / température / salinité / MLD (*Mixed Layer Depth*) / courants géostrophiques

Résolution : temporelle : 1h & un jour – spatiale : 0.083 ° x 0.083 °

• Données pingouins – capteurs

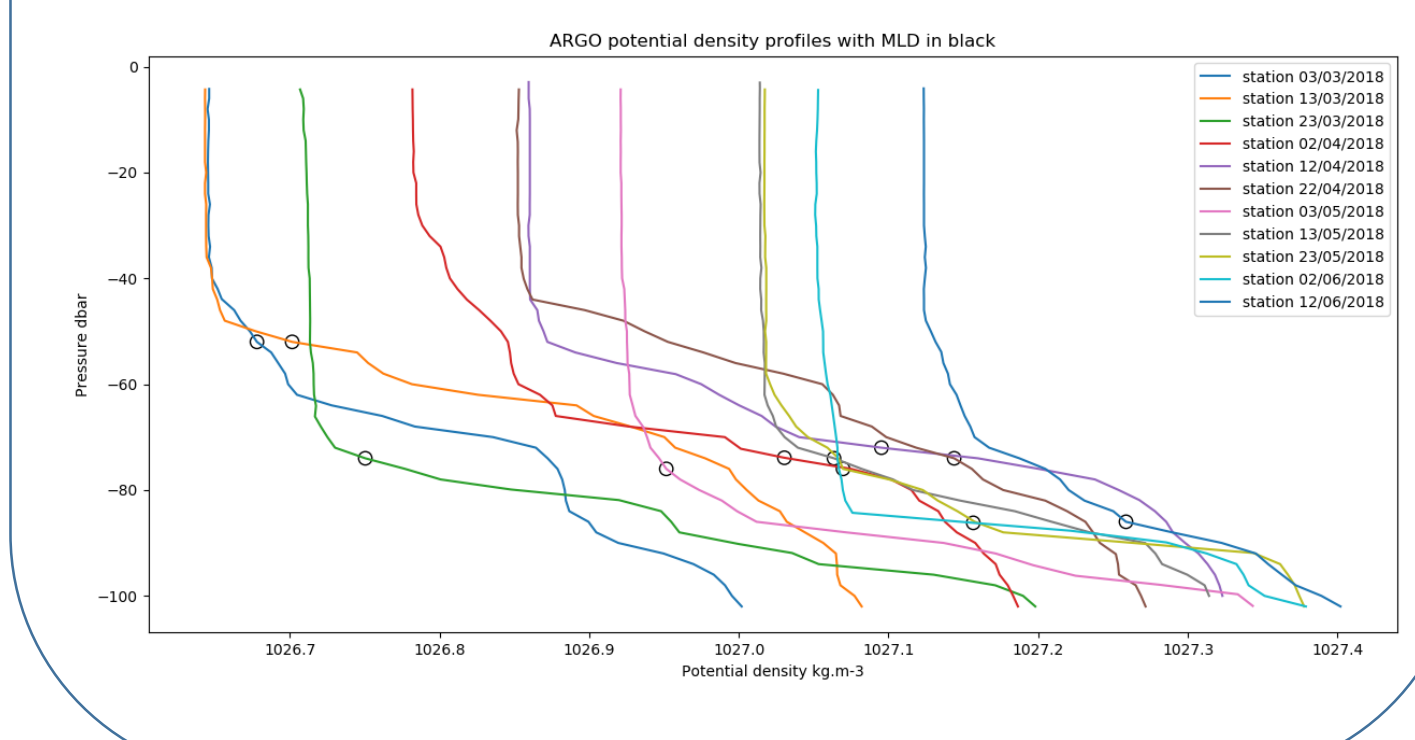
Variables :

profondeur de nage / température *in situ* / position géographique WGS84

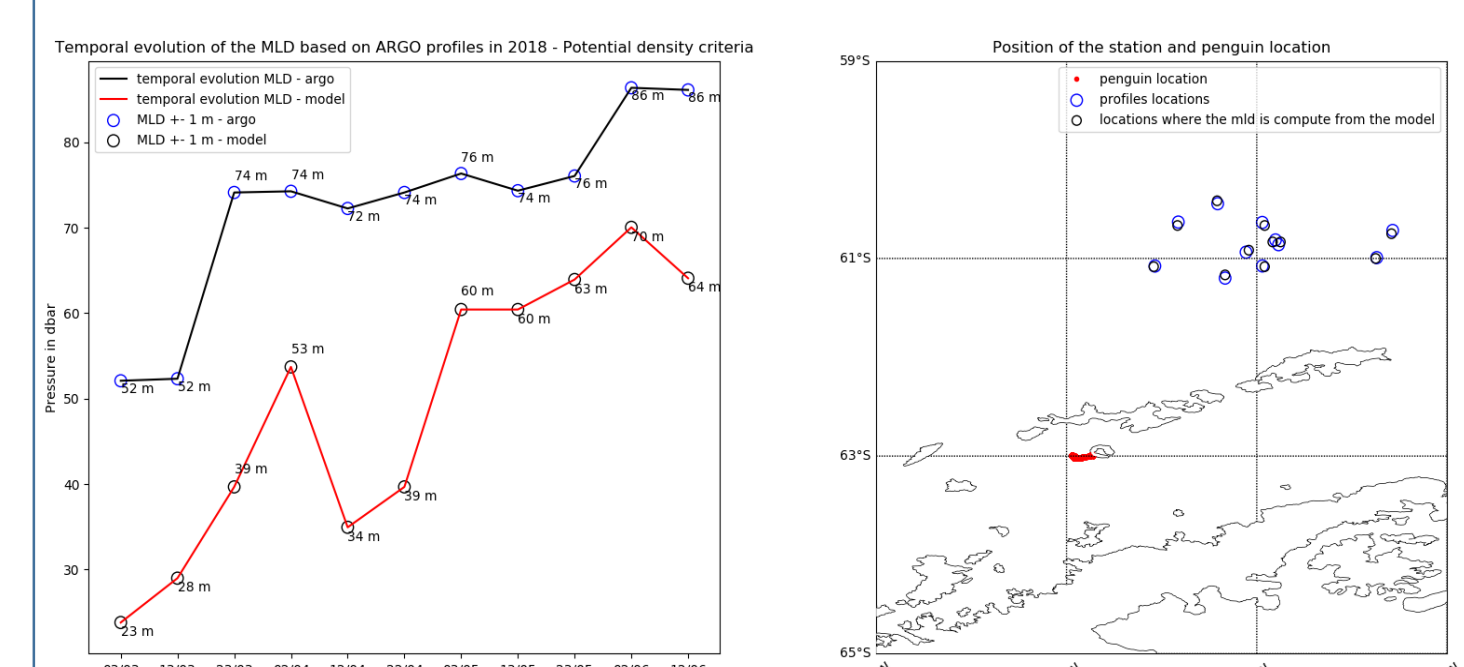
• Données profils ARGO – capteurs

Salinité et température → densité pot.

Calcul du MLD possible :



Estimation incertitude MLD modèle



Différences MLD modèle – ARGO :

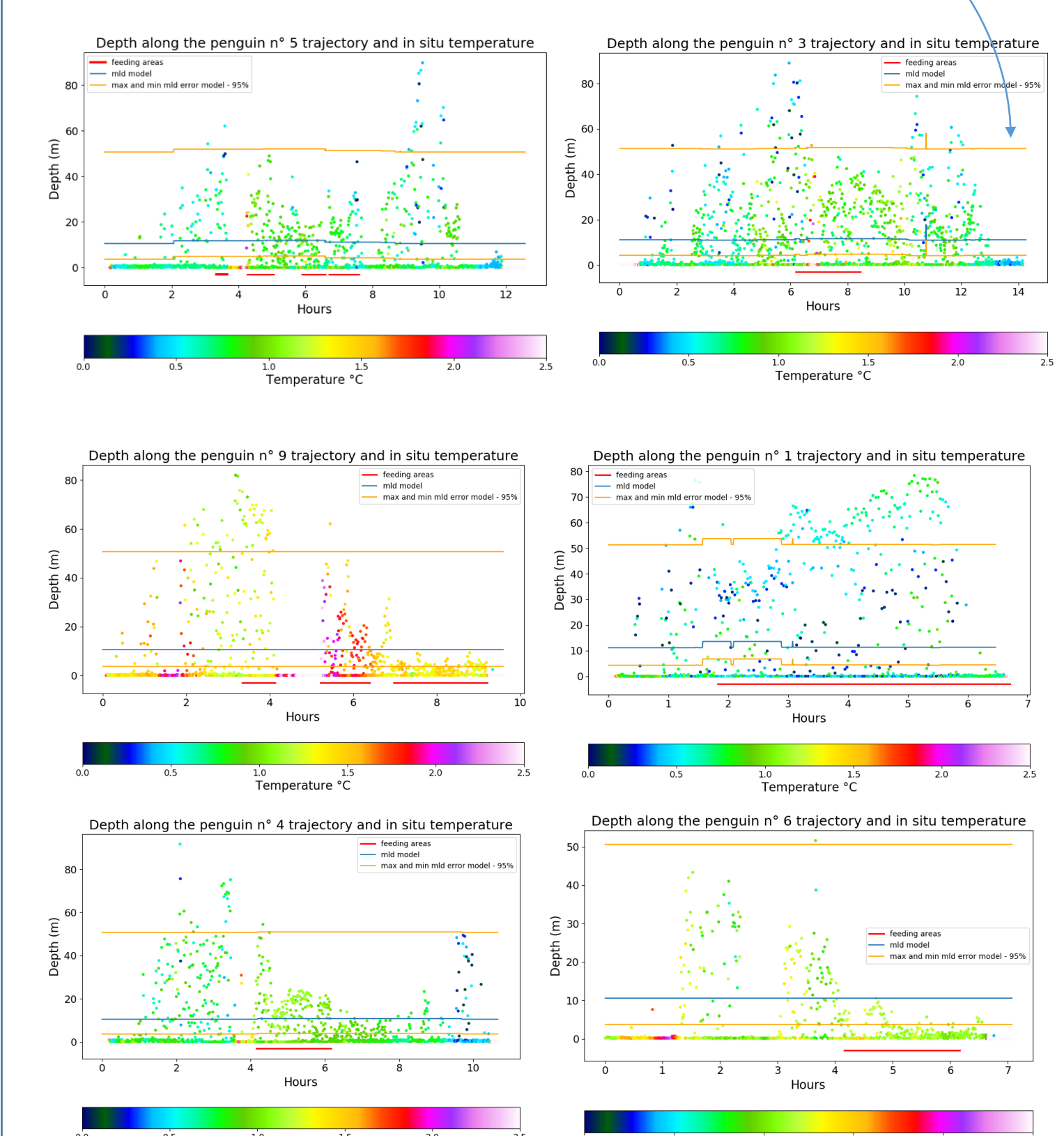
Moyenne : 23.5 m

Ecart type : 8.5 m

Ces différences restent relativement constantes de mars à juin. On peut espérer que des différences semblables se retrouvent en janvier (période sur laquelle les oiseaux sont étudiés).

Hypothèse : les moyennes des différences modèles - ARGO suivent une loi normale sur l'échantillon étudié : un intervalle de confiance de l'estimateur « moyenne des différences modèle/ARGO » a pu être extrait, représenté ci-dessous (lignes orange)

Température et MLD



Représentation de la température mesurée *in situ* en fonction du temps et de la profondeur le long de la trajectoire des pingouins.