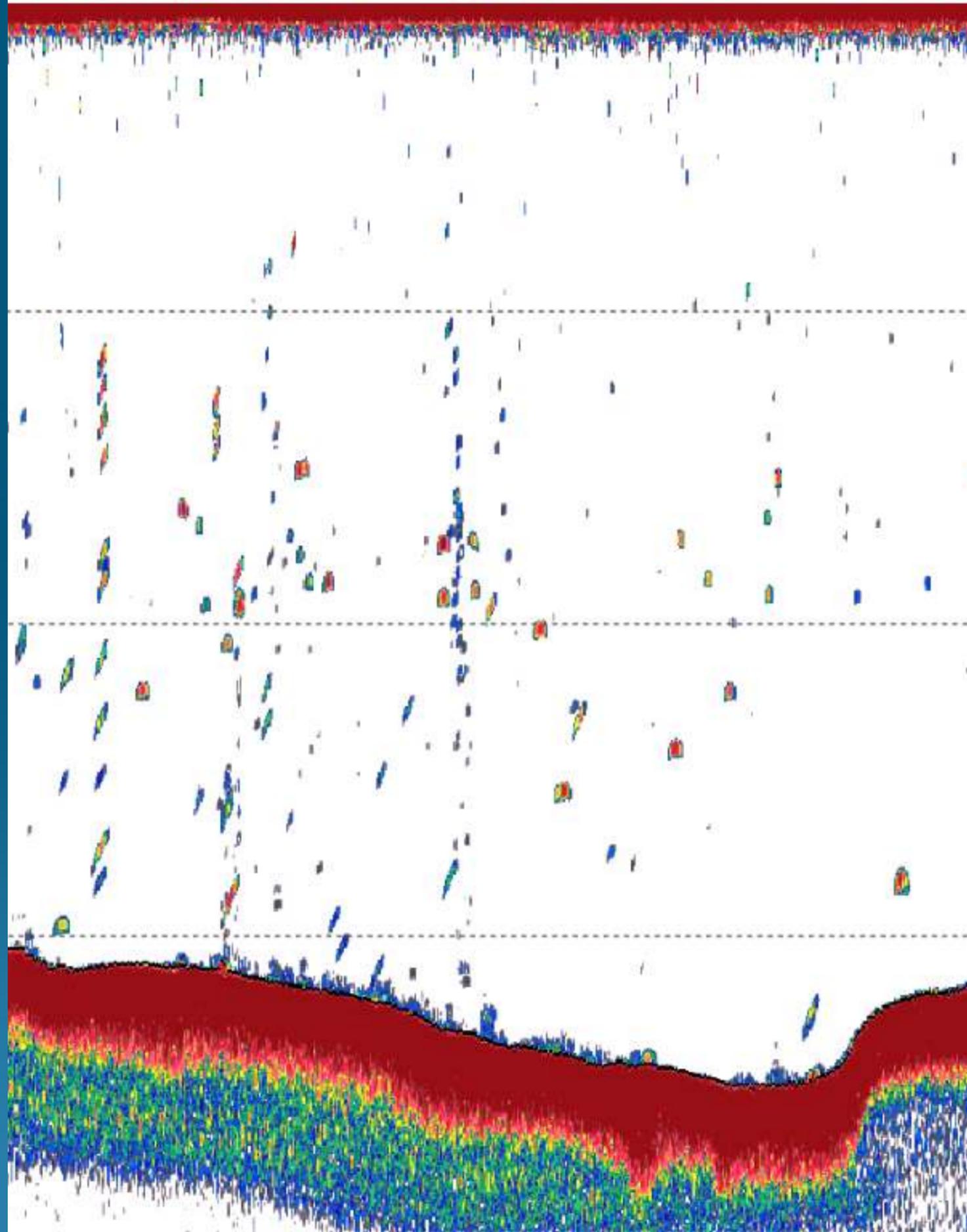


Etude de la biodiversité dans la colonne d'eau au lac de Guerlédan

*Anna CZACHOR, Emma GLEONEC,
Marie KINTZINGER, Grégory MOREAU, Alfred MARTIN*

*Encadrants : Irène MOPIN, Alain BERTHOLOM
Mention à Lénéais MAUGUEN et Arnaud CALIN*



Sommaire

1. Présentation du lac de Guerlédan
2. Levés et traitement des données
3. Echogrammes et analyse
4. Classification de la biodiversité piscicole du lac de Guerlédan
5. Calcul de la biomasse du lac de Guerlédan

I. Présentation du lac de Guerlédan

I. Présentation du lac de Guerlédan



Nom	Taille moyenne (cm)	Profondeur (m)	Température (°C)
Perche	25	1-30	10-22
Carpe	31	0-29	6-22
Sandre	50	2-30	3-35
Brochet	40	0-30	10-28
Ablette	15	1-?	10-28

Données : R. Froese and D. (Eds.) Pauly. Fishbase, 2025

Sandre



Carpe



Perche



Brochet



Ablette



I. Présentation du lac de Guerlédan

Caractéristique	EA400	EK60
Type de sondeur	Monofaisceau	Monofaisceau split-beam
Fréquences utilisées	38 kHz, 200 kHz	120 kHz
Principe de mesure	Détection simple des échos	Détection avec information sur l'angle d'arrivée
Précision	Moyenne	Élevée
Inconvénients	Pas d'information angulaire, moins précis pour l'identification des poissons	Plus complexe à calibrer

EK60 monté sur le robot Ulysse



Calibration EK60 :

- Utilisation sphère de tungstène
- Enveloppée en maille de nylon, tenue par trois fils
- Suspendue sous le capteur

I. Présentation du lac de Guerlédan

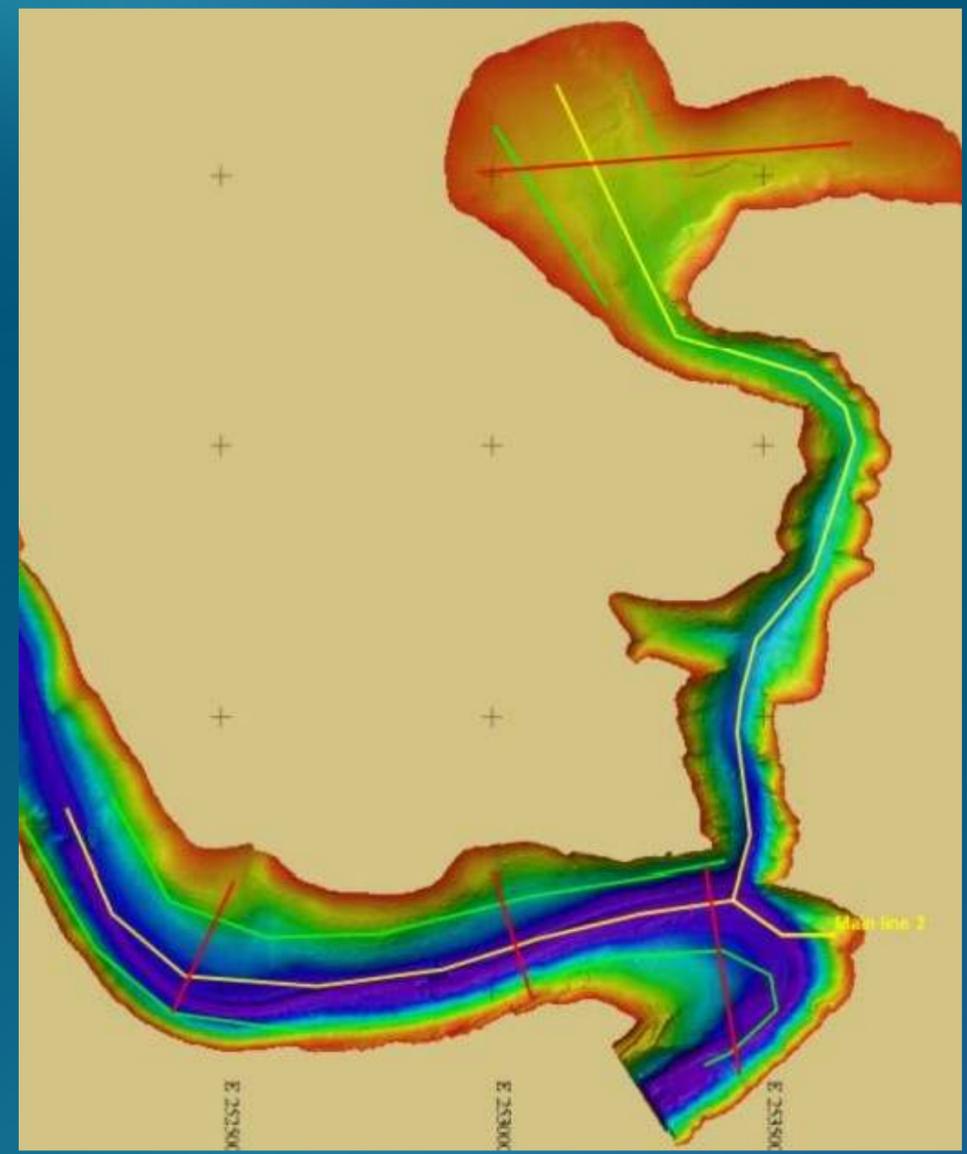
- **Cibles ponctuelles (TS)** : réponse acoustique d'une cible, dépend de sa taille, de son orientation, de sa constitution si c'est un organisme vivant
- **Cibles volumiques (SV)** : réflexion moyenne des ondes, analyse d'un volume d'eau avec plusieurs cibles.
- **Équation du sonar** : équilibre des pertes et gains acoustiques



2. Levés et traitement des données

2. Levés et traitement des données

Levés prévus



Levés effectués EK60



- octobre
- février

Levés retenus EK60

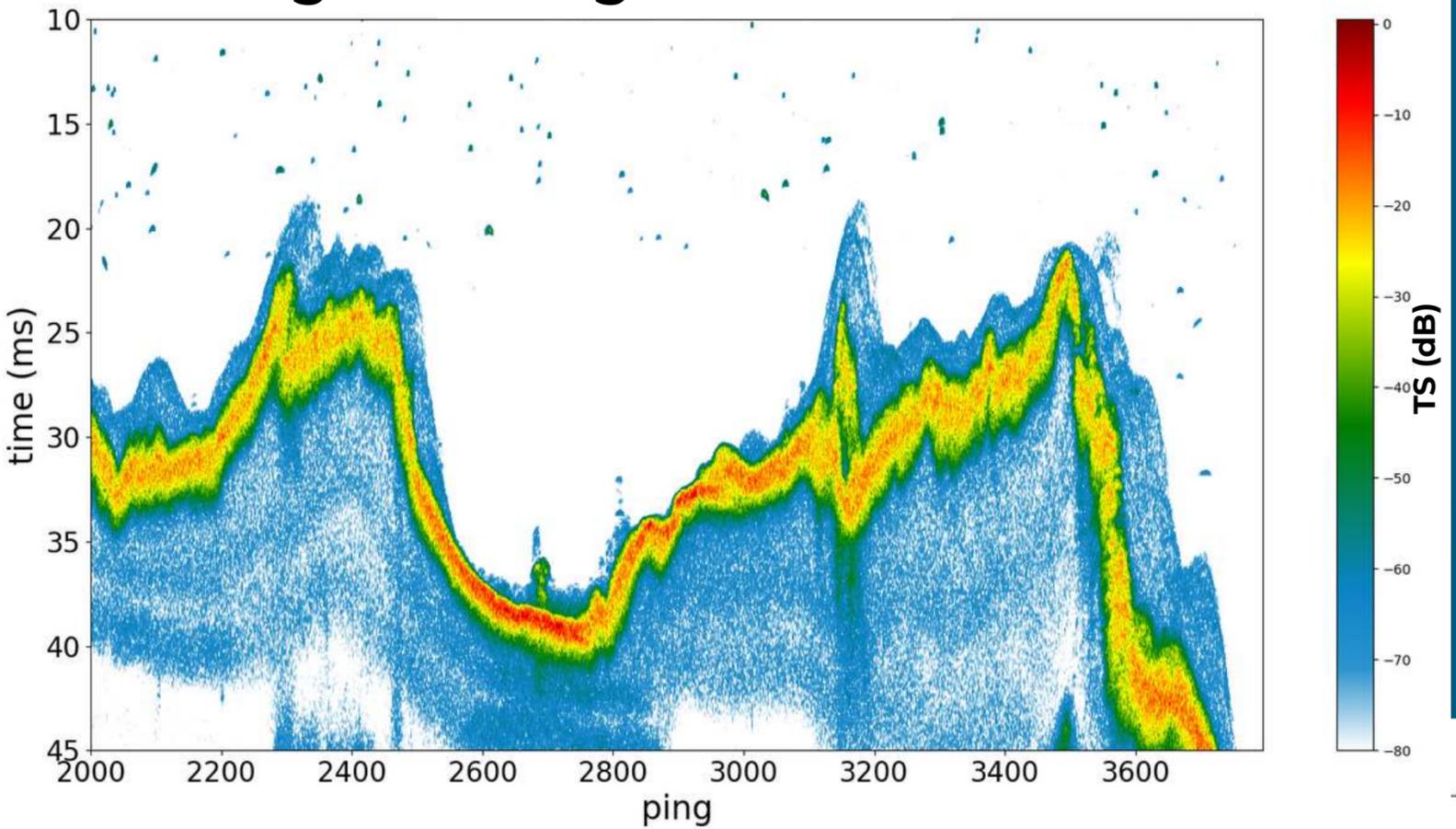


- octobre
- février

Filtrage

2. Levés et traitement des données

Echogramme ligne L11 - EK60 120 kHz

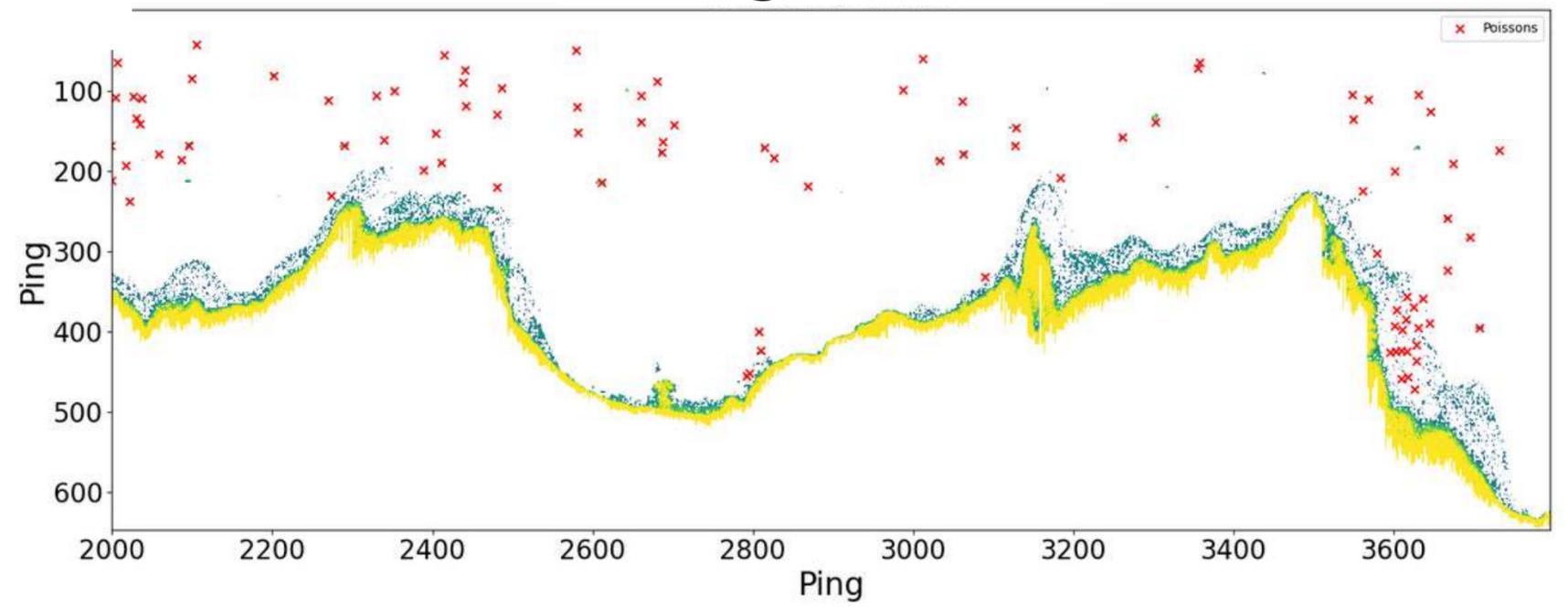


Position des poissons dans la colonne d'eau par détection des TS

Traitement de l'index du fond

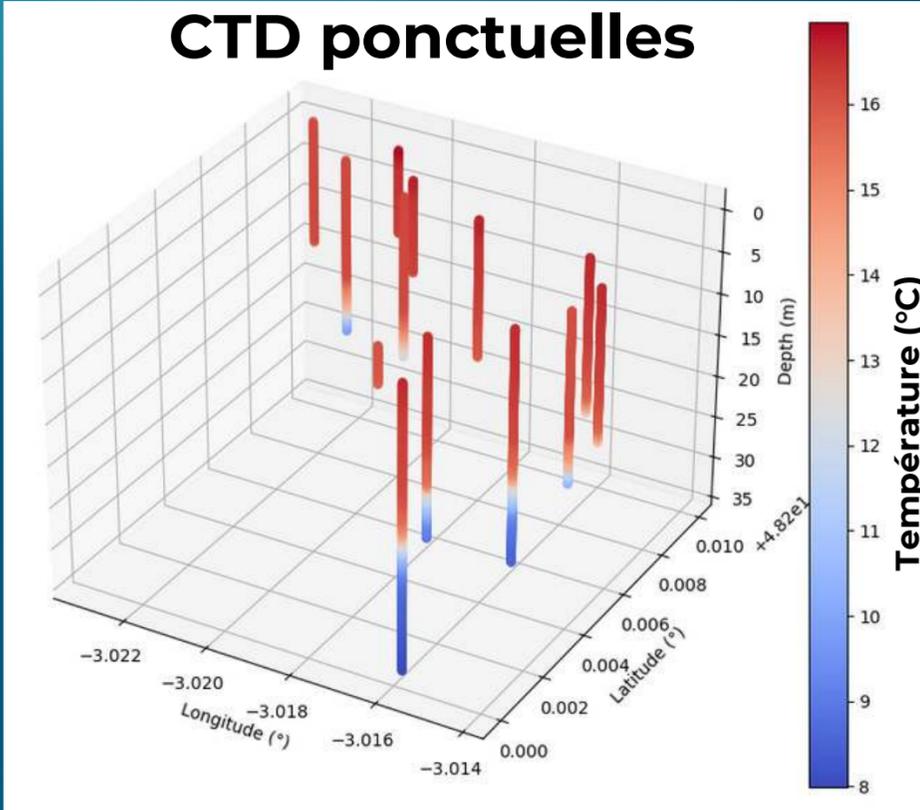
Algorithme de clusterisation

Résultats de l'algorithme de détection



2. Levés et traitement des données

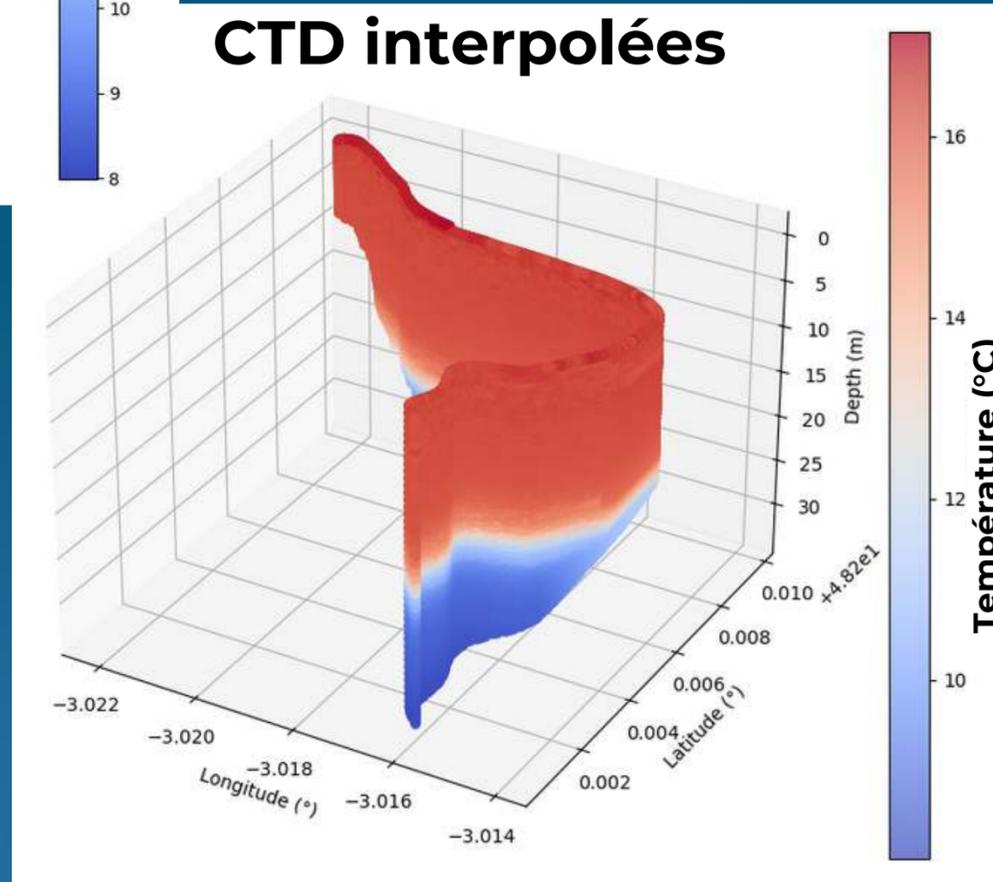
CTD ponctuelles



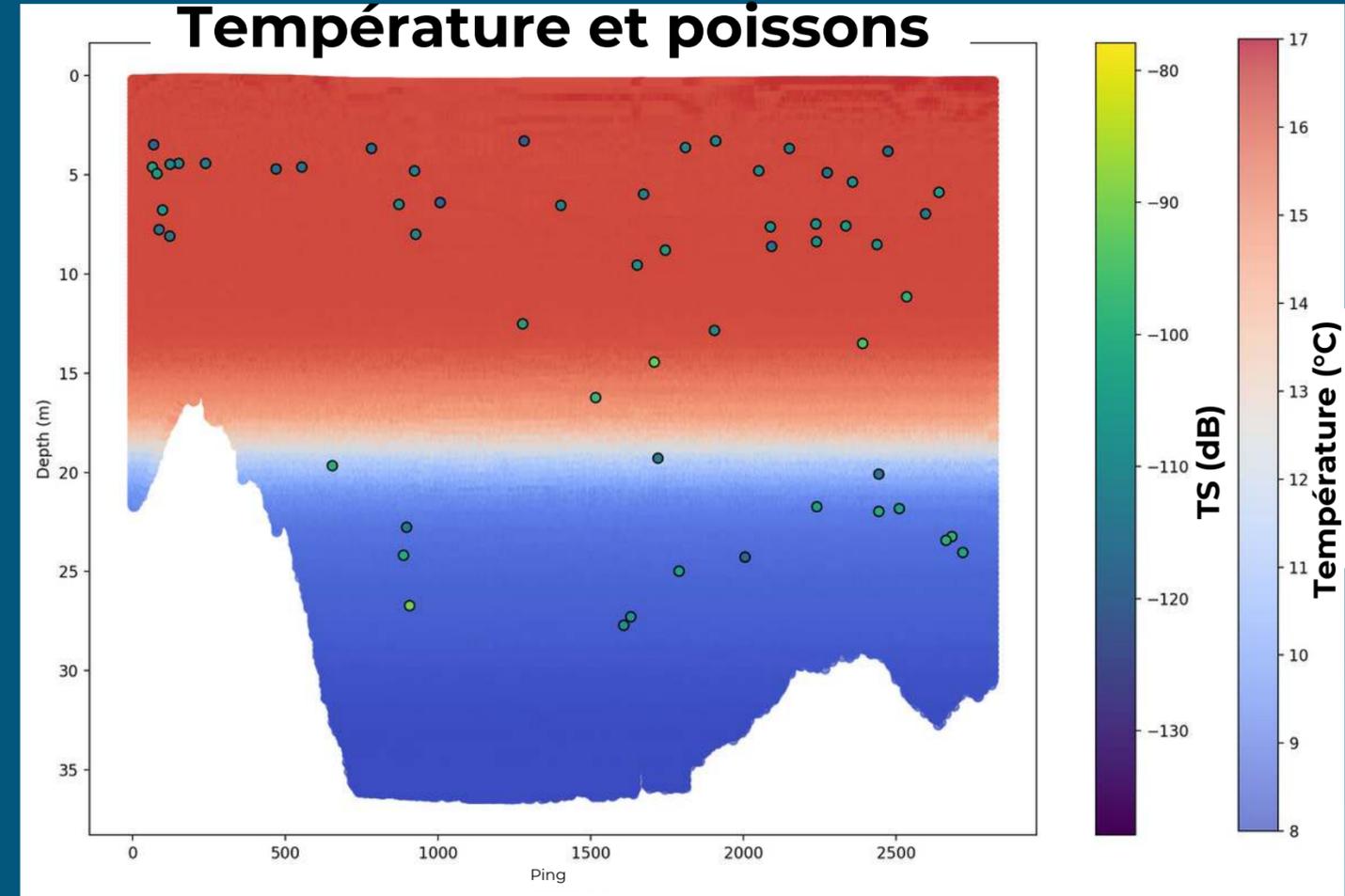
Mesures CTD ponctuelles



CTD interpolées



Température et poissons



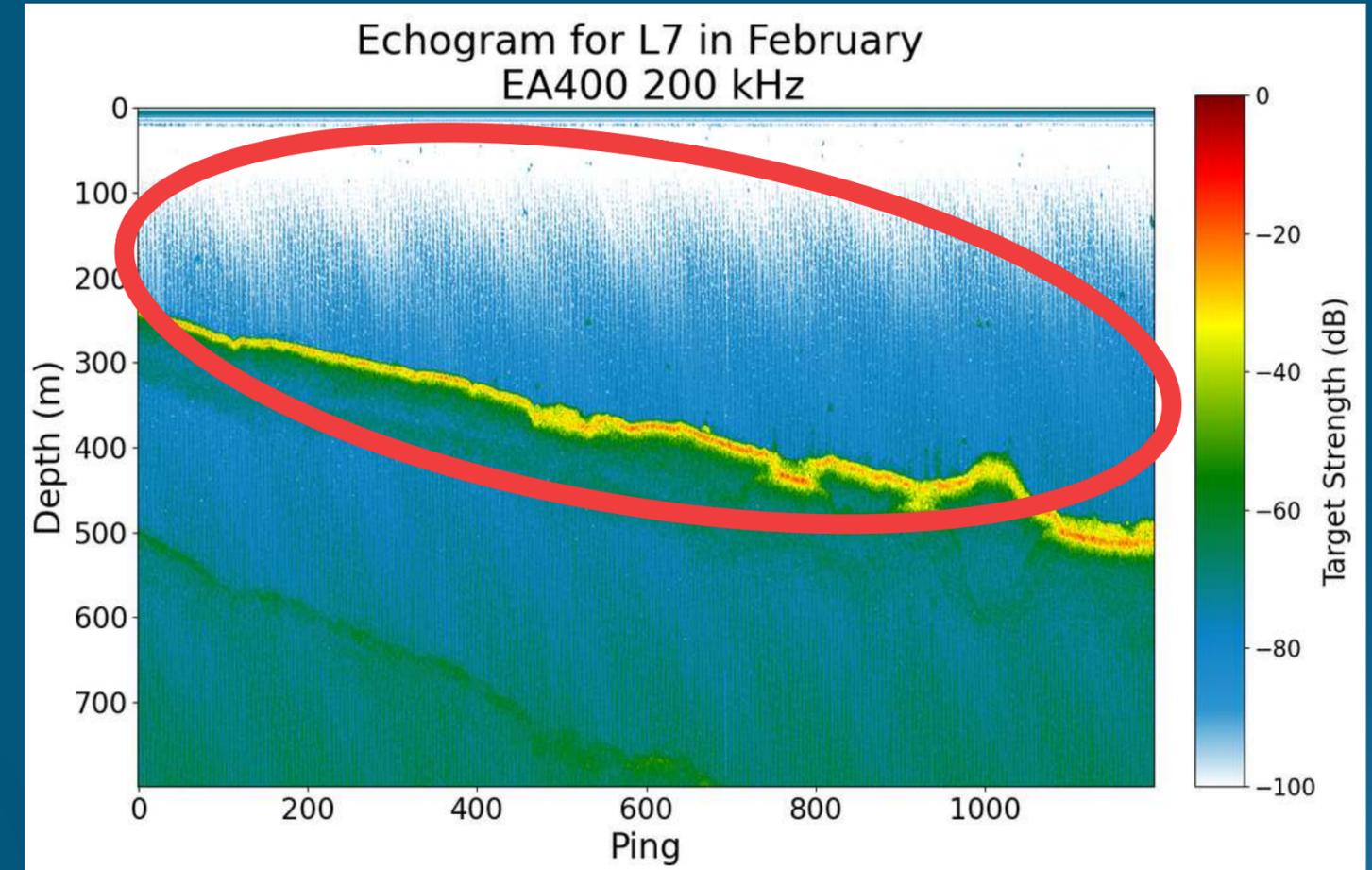
Ajout des positions des poissons

Interpolation sur la trajectoire

3. Echogrammes et analyse

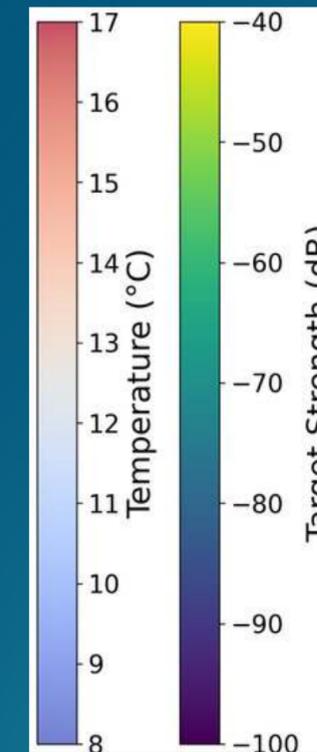
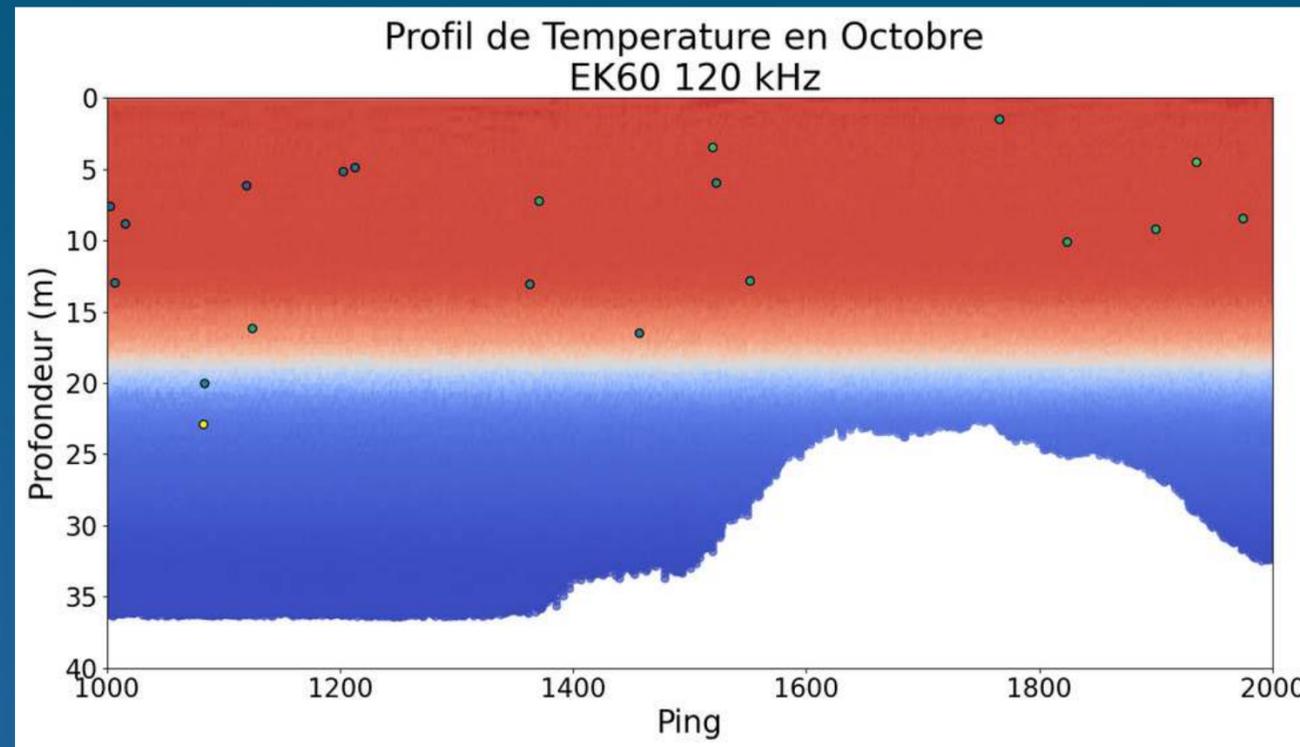
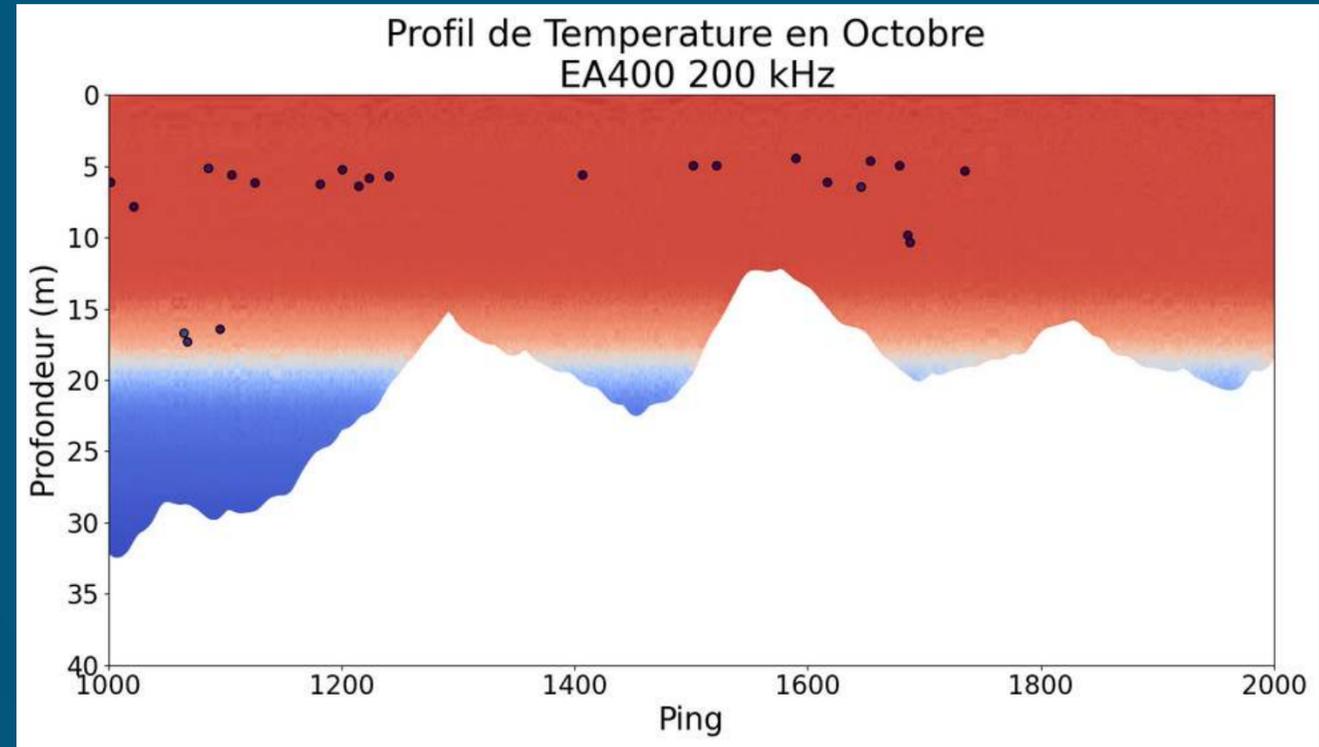
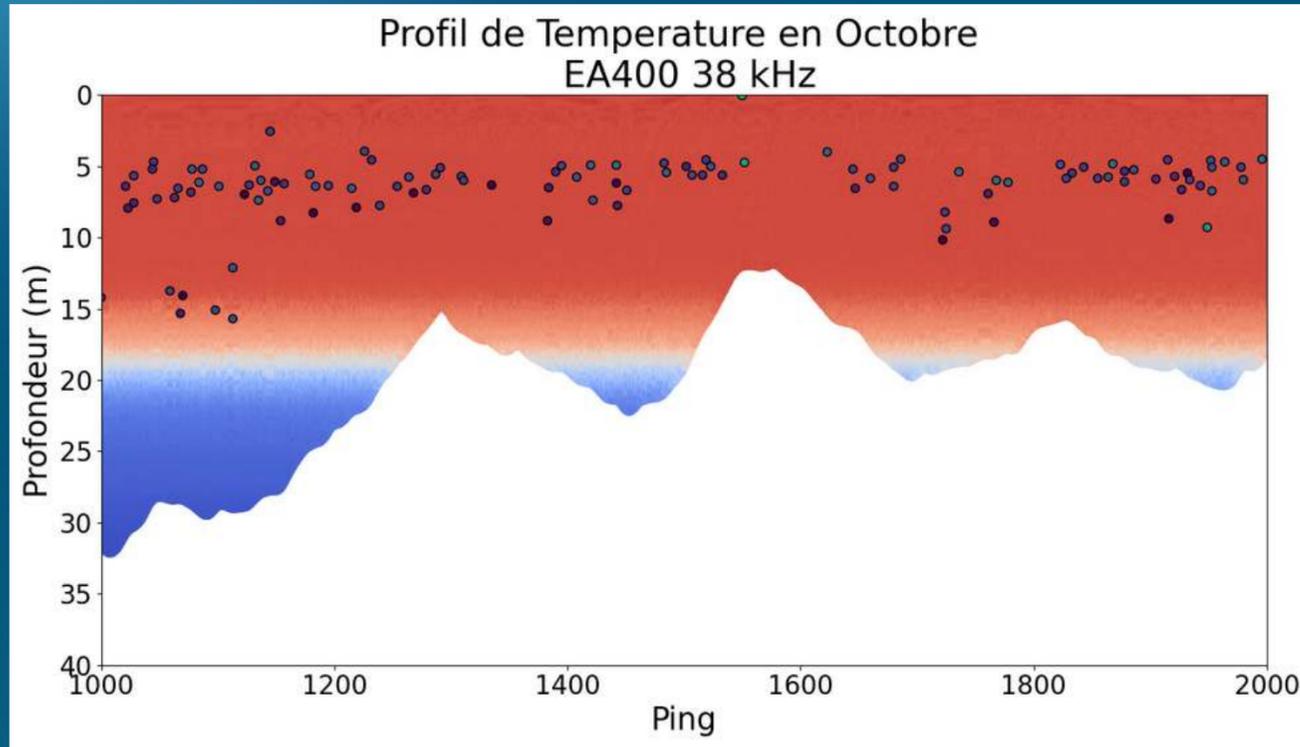
3. Echogrammes et analyses

	Octobre	Février
EK60	120 kHz	120 kHz
EA400	38 kHz 200 kHz	38 kHz 200 kHz



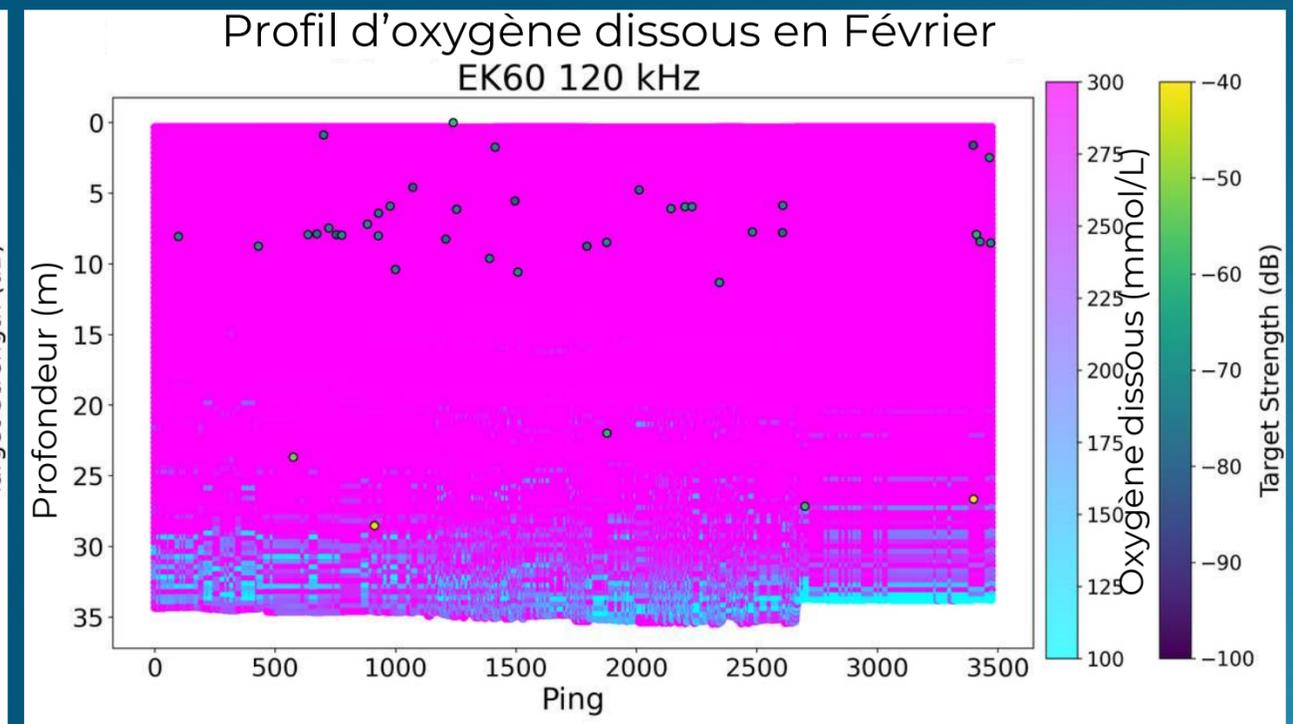
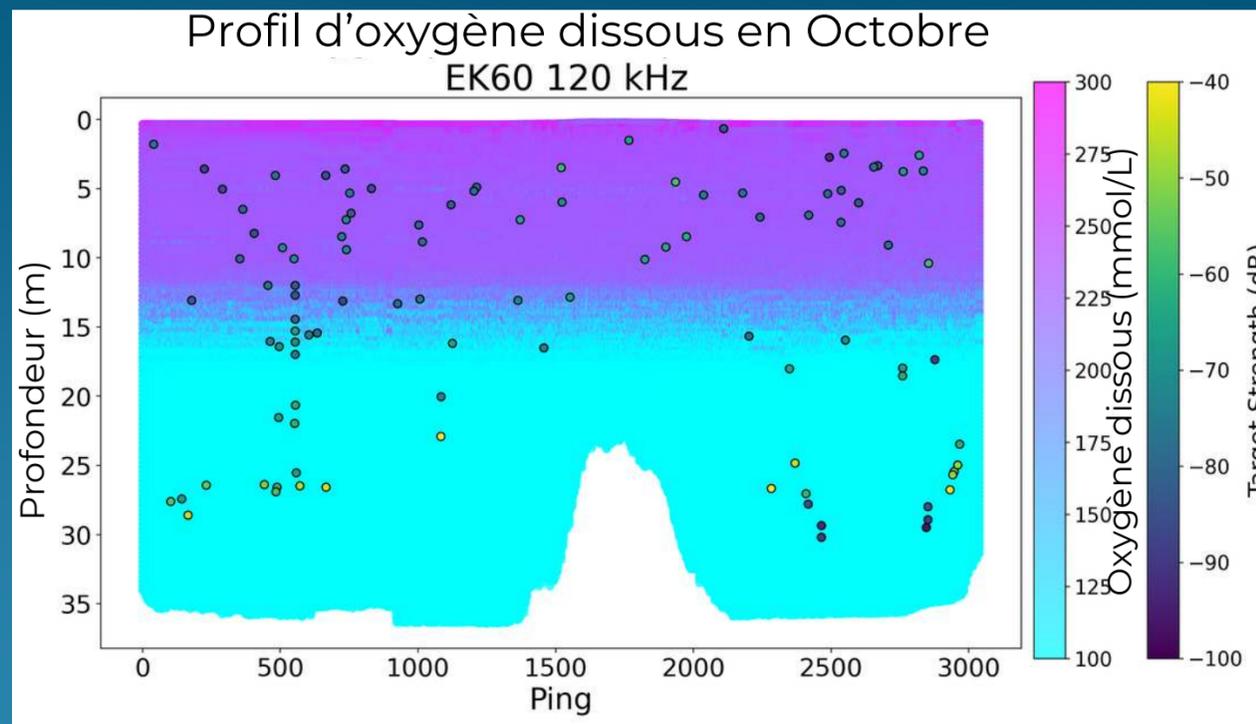
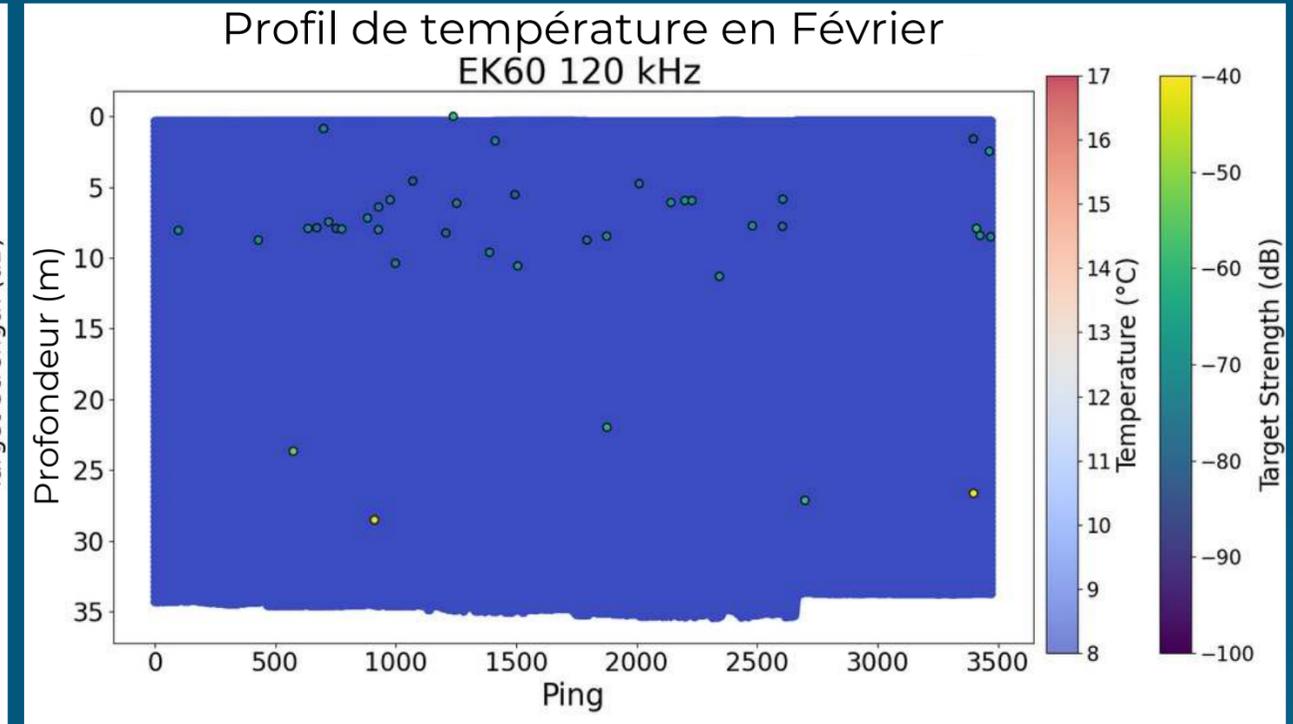
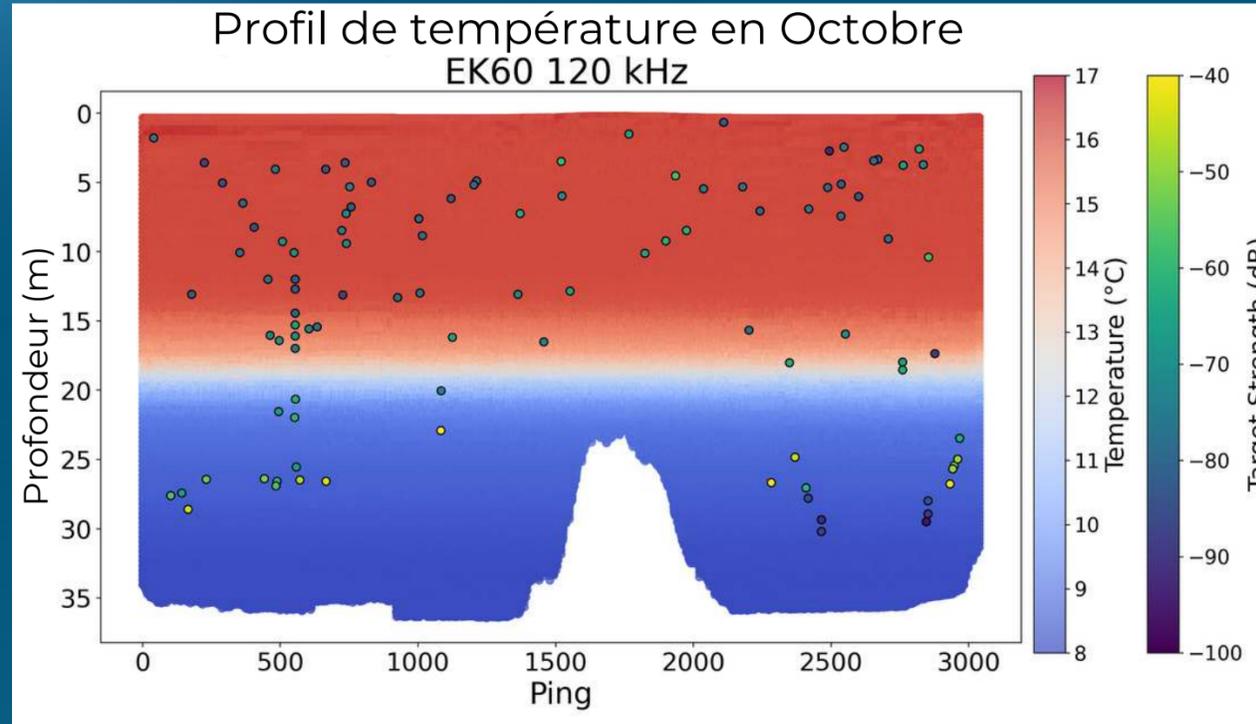
3. Echogrammes et analyses

Nombre de cibles identifiées en fonction de la fréquence du sondeur



3. Echogrammes et analyses

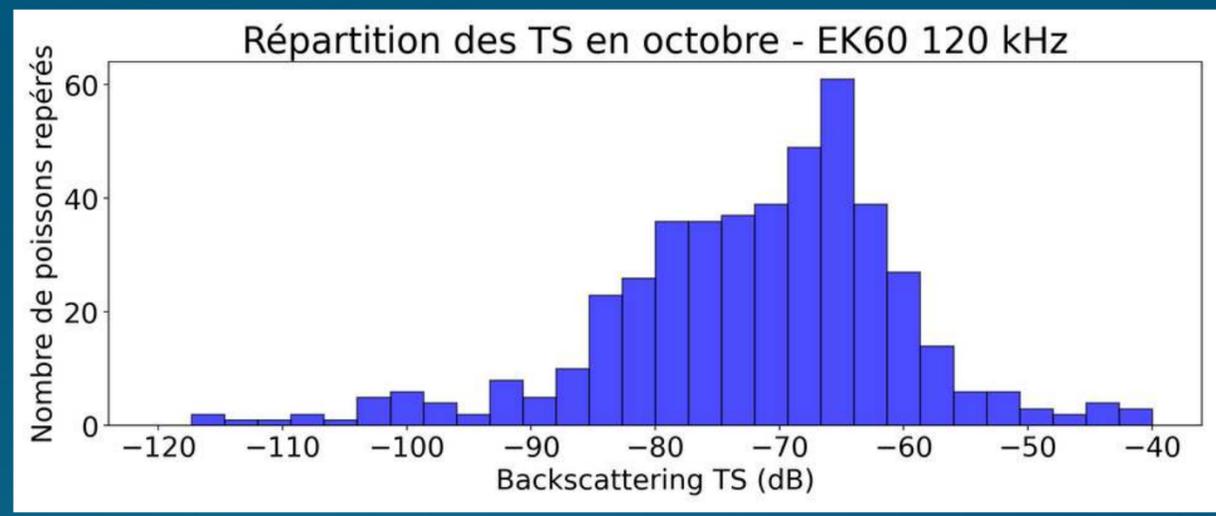
Répartition des cibles dans la colonne d'eau



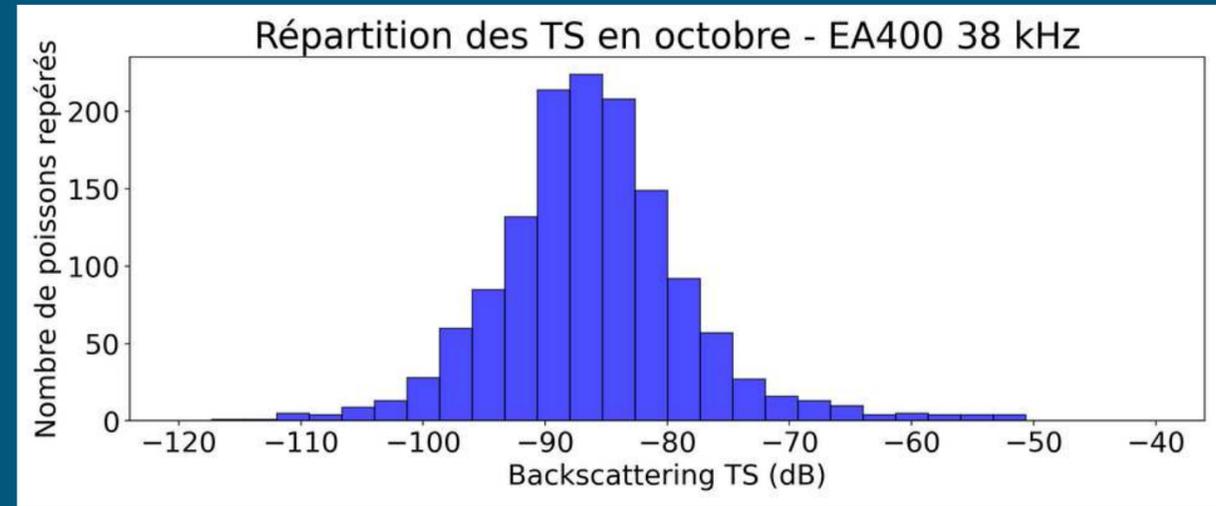
3. Echogrammes et analyses

Impact de la fréquence sur la détection des TS des cibles

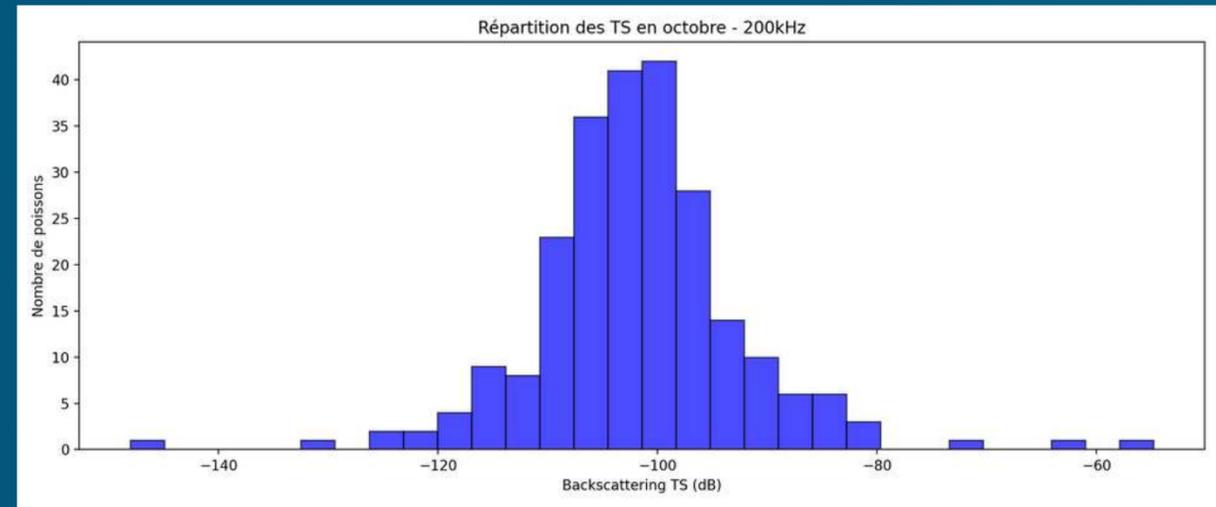
120 kHz



38kHz



200 kHz



Changement d'ordre de grandeur de TS mais aucun mode distinct pour effectuer une classification

3. Echogrammes et analyses

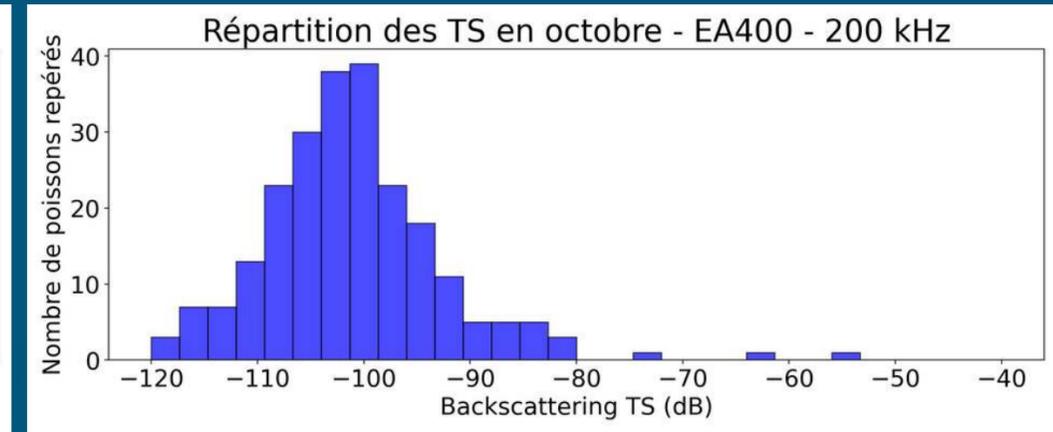
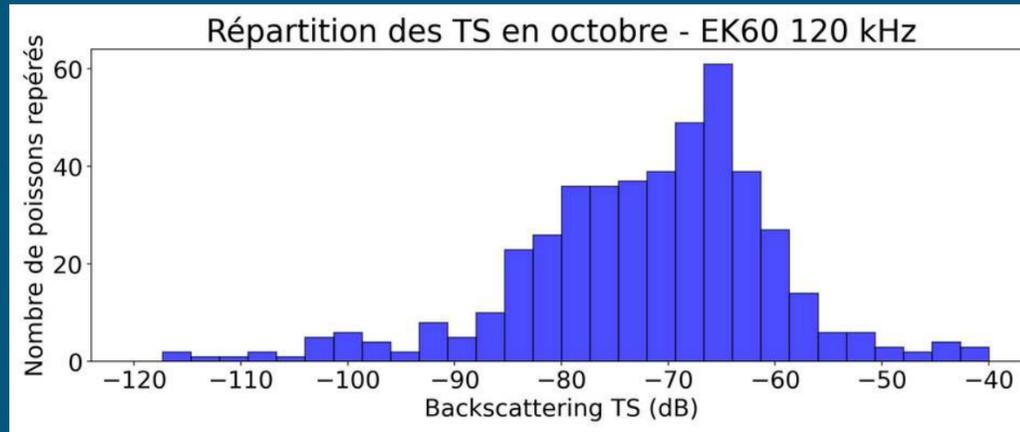
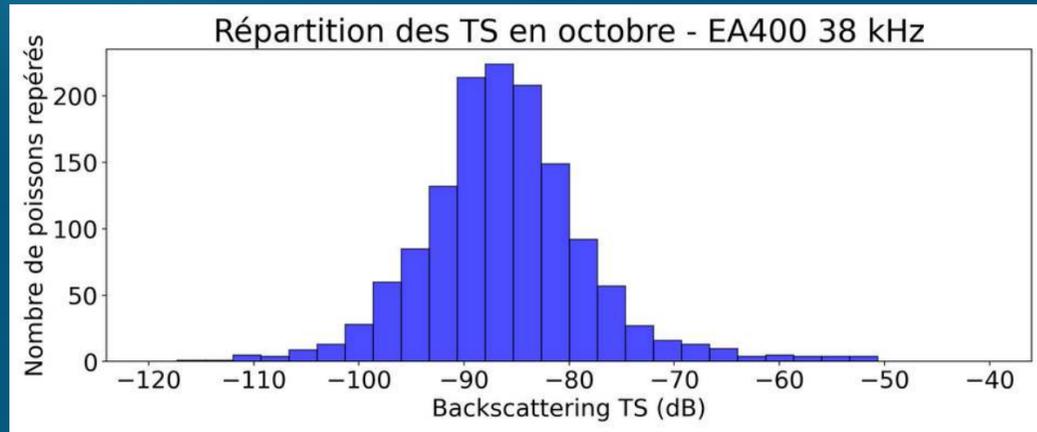
Impact de la saison sur la détection des TS des cibles

Octobre

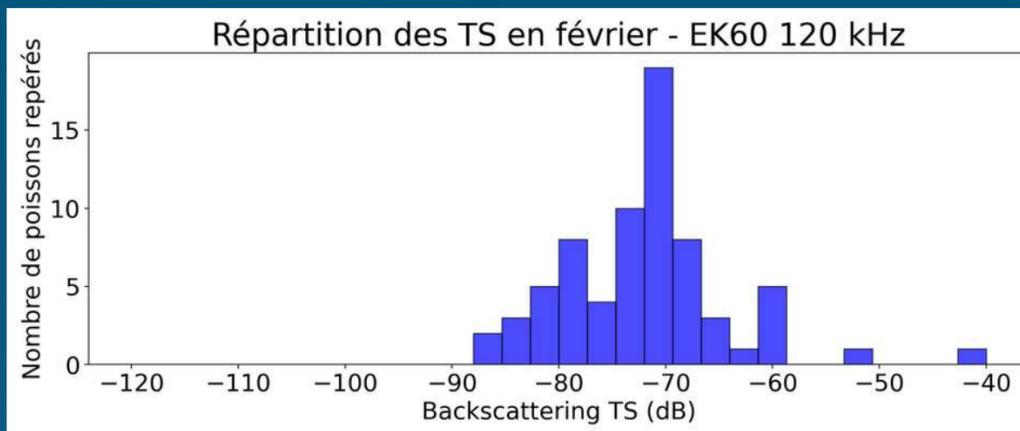
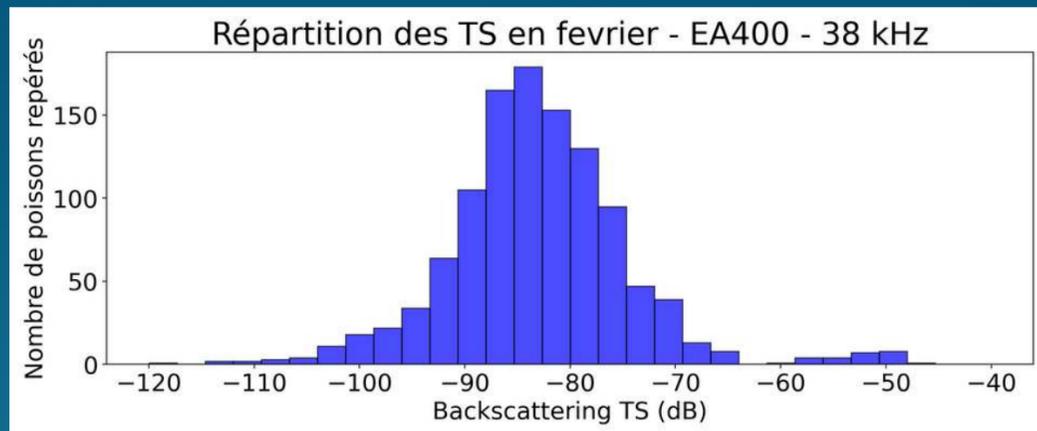
38 kHz

120 kHz

200 kHz



Février



BRUIT

Mêmes pics de TS apparaissent en octobre et février
 → Mêmes espèces de poissons observées

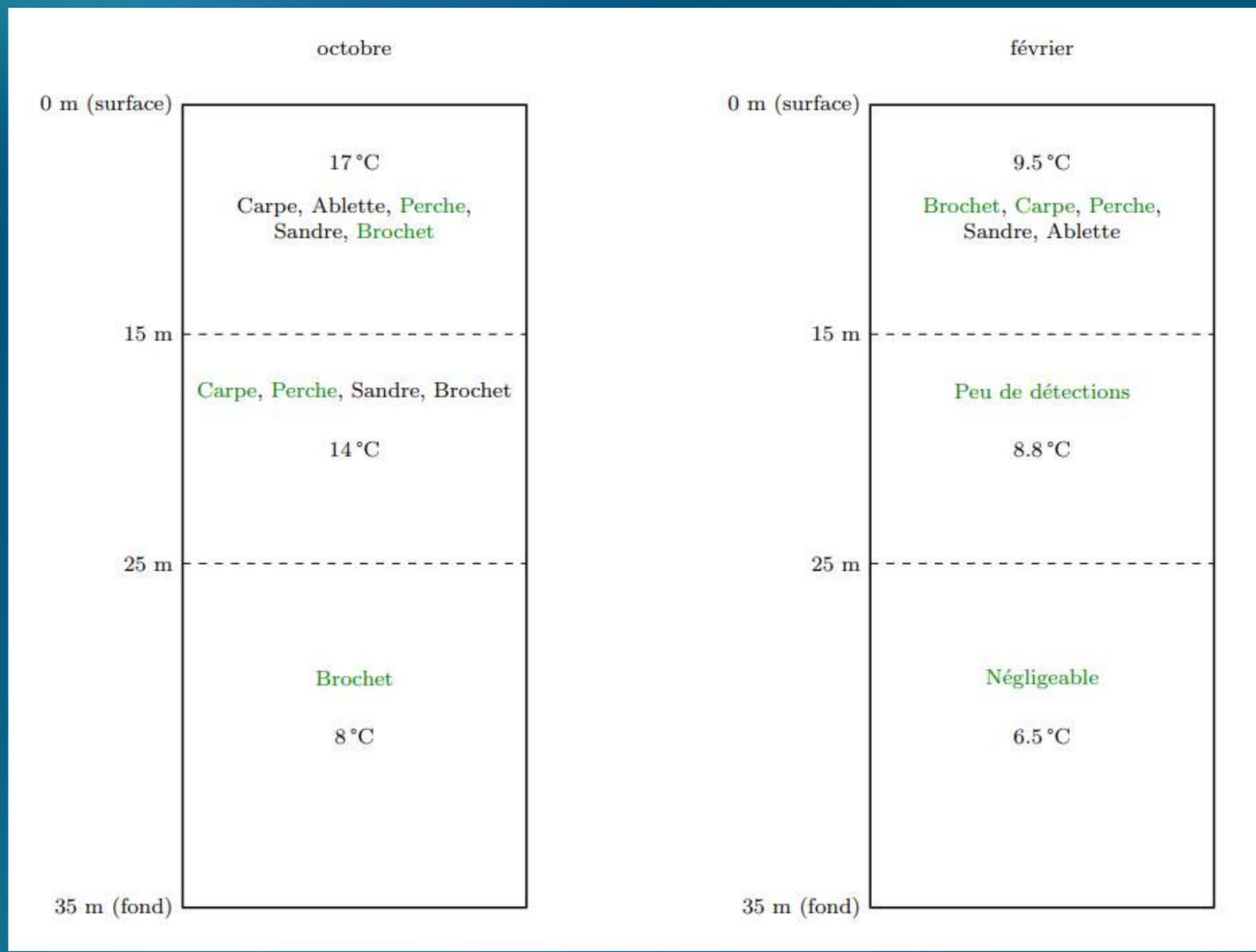
4. Classification de la biodiversité piscicole du lac de Guerlédan

4. Classification de la biodiversité piscicole du lac de Guerlédan

Analyse de la position des poissons dans la colonne d'eau

Température

Oxygène dissous



Position hypothétique des poissons dans la colonne d'eau en fonction de la température et de l'oxygène dissout entre octobre et février

5. Calcul de la biomasse du lac de Guerlédan

5. Calcul de la biomasse du lac de Guerlédan

Biomasse : poids total des poissons détectés

“20 % de perches, sandres et brochets / 80 % de gardons, carpe et tanches”

Biomasse : $N \times M$ avec

- N le nombre de poissons
- M la masse des poissons

Données : EDF. Dossier de presse - Vidange du barrage de Guerlédan et les travaux associés. EDF – GEH Ouest, Dinard, France, 2015

	Perche	Carpe	Sandre	Brochet	Ablette
Poids maximum enregistré	4.8 kg	40.1 kg	20 kg	28.4 kg	0,06 kg

Données : R. Froese and D. (Eds.) Pauly. Fishbase, 2025



Pas de discrétisation possible mais pondération du calcul de la masse

$$M = 0.2 \times M_{\text{poissons carnassiers}} + 0.8 \times M_{\text{poissons blancs}}$$

Biomasse (kg/m)

	EA400 38kHz	EK60 120kHz	EA400 200kHz
Octobre	12.8	4.2	2.2
Février	7.8	1.6	donnée non exploitable

Normalisation par la taille des lignes

Réduction de 40% pour l'EA400 38 kHz et 60% pour l'EK60

Conclusion

Conclusion

- Détection de la faune piscicole par moyens acoustiques
- Impact fréquentiel sur la détection des poissons
- Impact des conditions physiques du milieu
- Pas de classification possible sur les espèces de poissons avec ces seules données
- Première estimation de la biomasse du lac de Guerlédan

Perspectives

- Utilisation de données de pêche ou de vidéos
- Affinage de la discrétisation des poissons
- Extrapolation du calcul de biomasse à l'ensemble du lac
- Classification à partir de l'angle du split-beam

MERCI !