

MARS'ACOUSTIC

A l'écoute de la qualité sous-marine

Eric BLIN



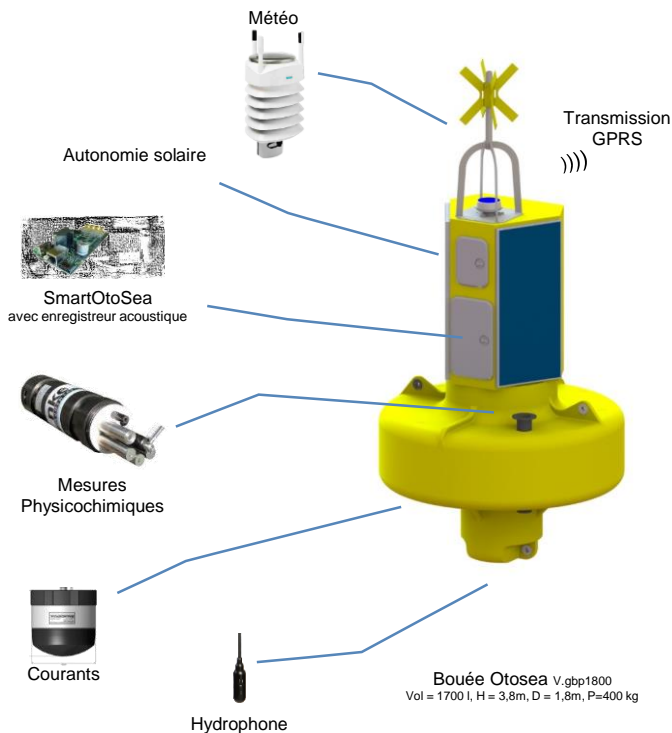
SERENADE – VI^e édition – 27 au 30 juin 2022, ENSTA Bretagne - Brest

OTOSEA

Station de mesure
du paysage sonore,
de l'état de l'écosystème et
de la qualité des eaux



LA STATION DE MESURE OTOSEA « LES OREILLES DE LA MER »

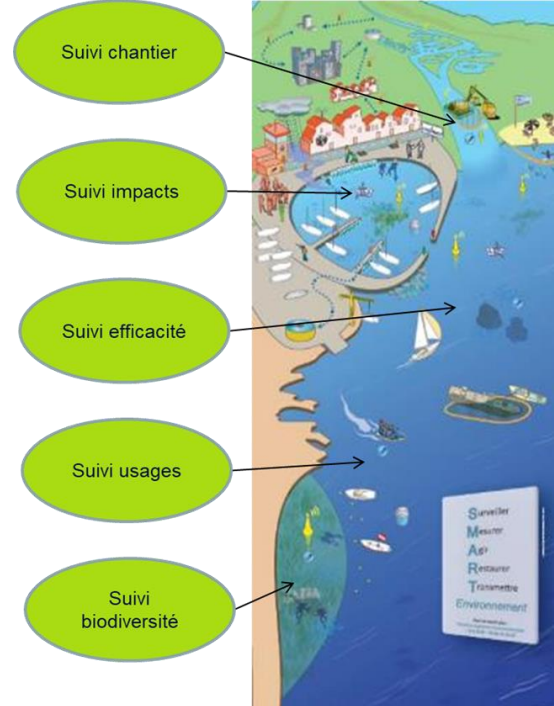


1. Suivi en continu long terme
2. Alerte sur événement ponctuel
3. Mesure d'efficacité et affichage du bon résultat des actions de préservation environnementale
4. Identification d'autres sources de pressions sur milieux aquatiques et des répartitions de responsabilité

Les + = Descripteurs biologiques et anthropiques intégrés et mesure temps réel connectée



Sea@dvanced Sound



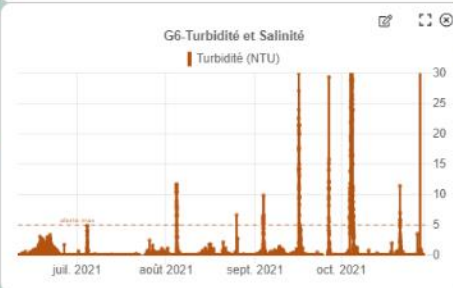
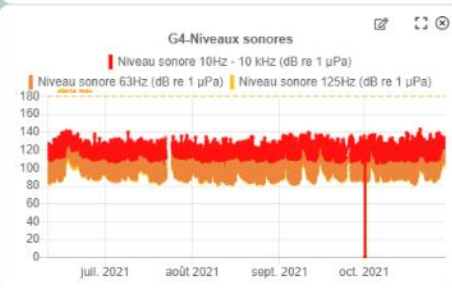
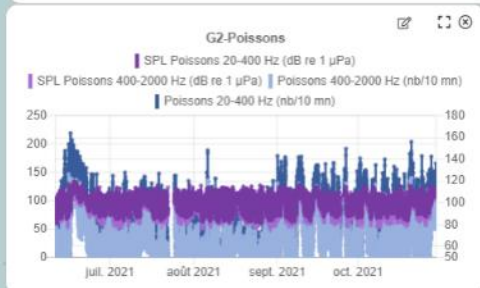
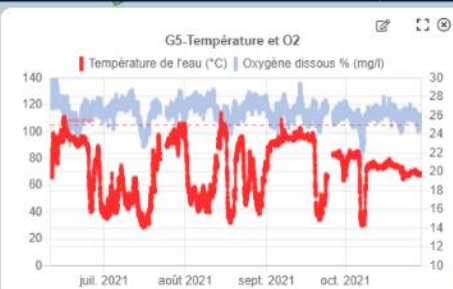
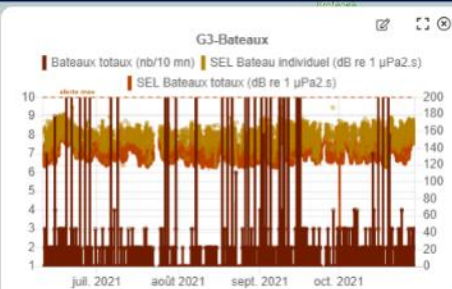
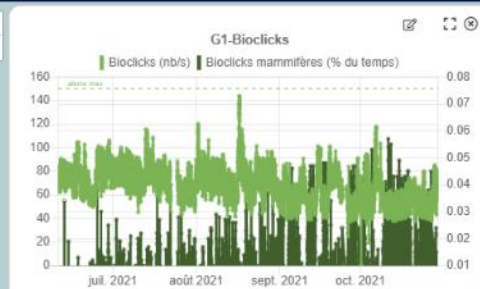
- Conception robuste
- Autonome en énergie
- **Calculs inBoard** = faible coût de transmissions
- Modulaire et évolutive
- Stockage des données natives sur 2 mois, téléchargeables à distances
- Contrôle software à distance
- Maintenance facilitée
- Interface Web configurable par l'utilisateur
- Alarmes personnalisables



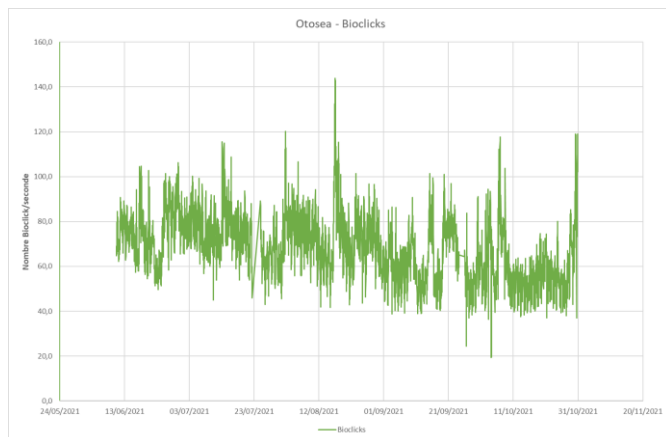
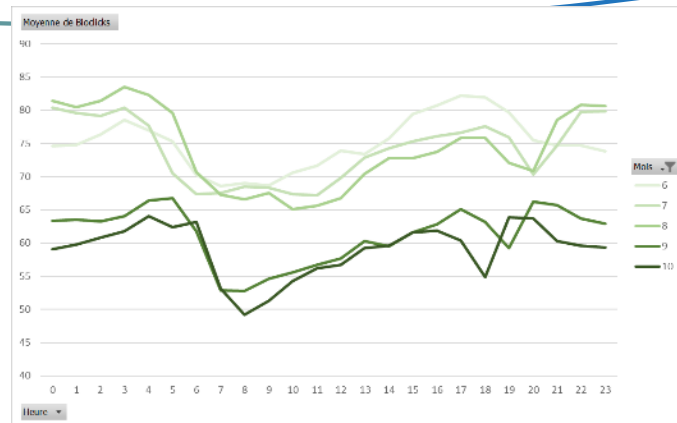
- Par pas de 10 mn :
 - Qualité physico-chimique de l'eau : température, salinité, oxygène, turbidité
 - Enregistrements acoustiques et calcul embarqué des descripteurs :
 - **Bioclicks** : impulsions générées par les espèces benthiques (crustacés, oursins, étoile de mer...)
 - **Odontocètes** : dauphins, cachalots, globicéphales,...
 - **Poissons** : 2 bandes de fréquences : poissons à « herbiers » (rascasses,...) et à « roches » (corbs, mérours,..)
 - **Bateaux** : individuels et totaux
 - **Niveaux sonores** : sur 3 bandes de fréquences (63Hz, 125Hz et 10Hz-10kHz)
 - stockage des données brutes dans la bouée
- Transmission par 4G et diffusion des descripteurs sur l'application Seadvanced Sound
- Post-traitement sur événement particulier

Les constats

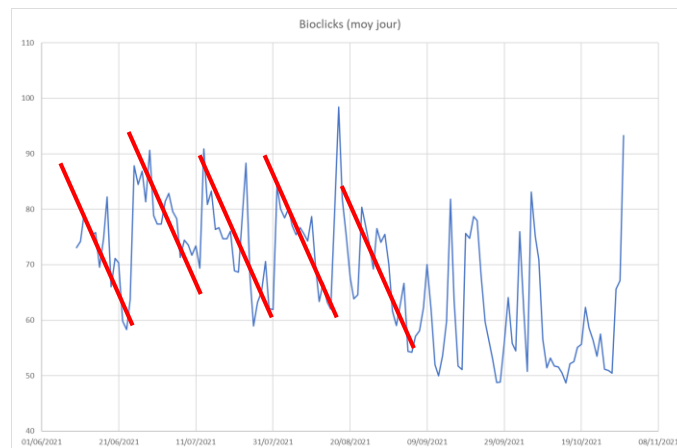
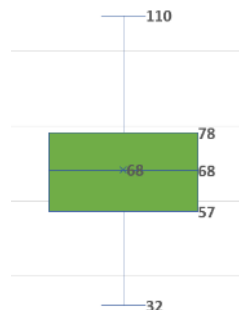
Vision globale : ex Période 01/08 au 01/11/21



- En moyenne : 68 imp/sec (132 à Ajaccio)
- Cycle horaire calé sur l'aube et sur le crépuscule avec une baisse de niveau en sept-oct
- Cycle estival sur 19 j +/- 1,5 (lunaire?)

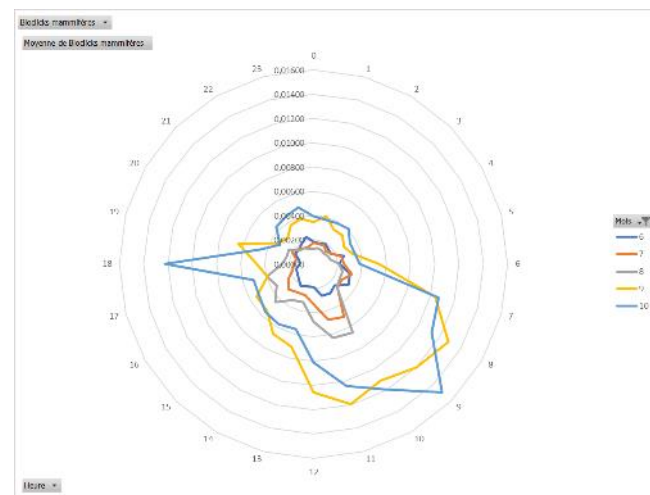
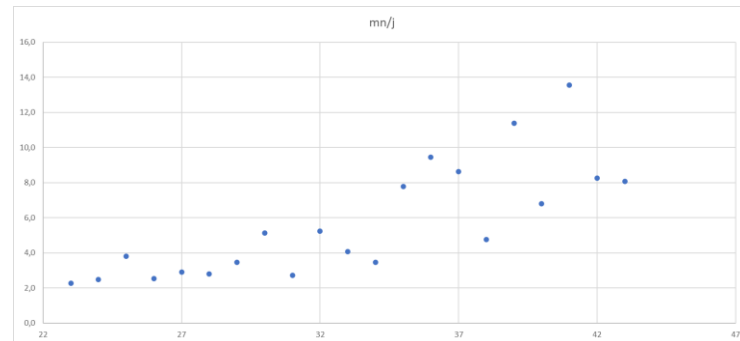
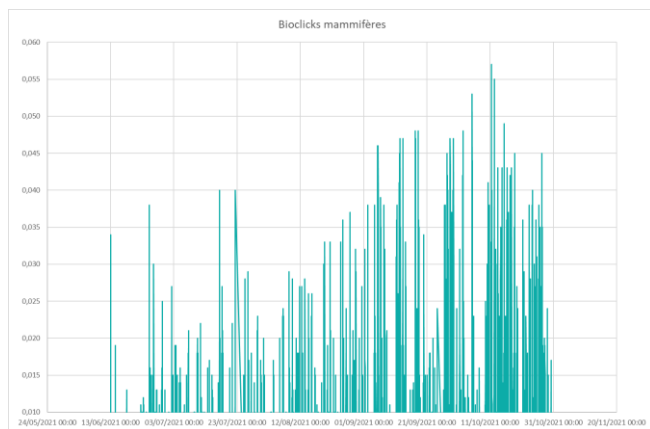


Bioclicks - statistiques

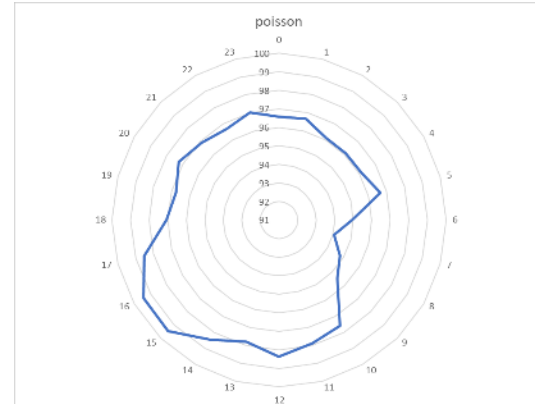
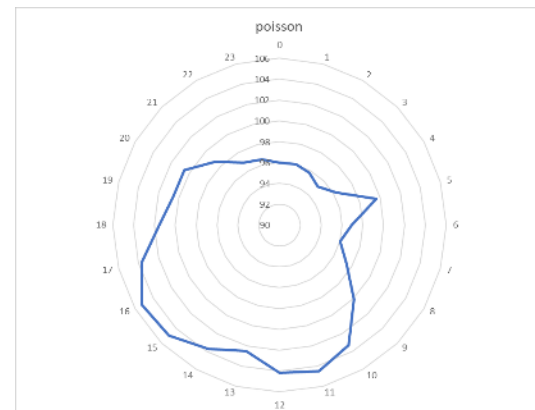
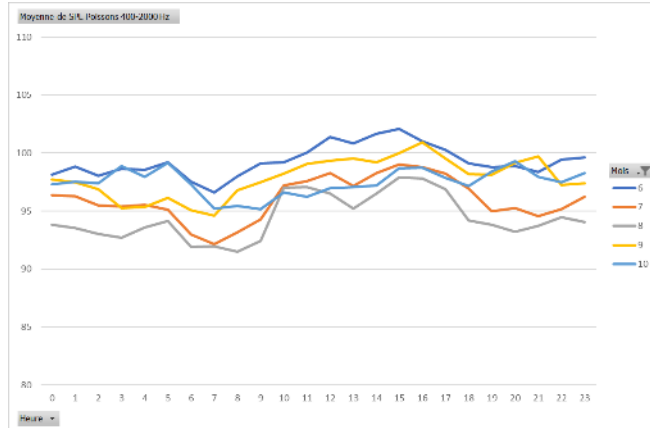
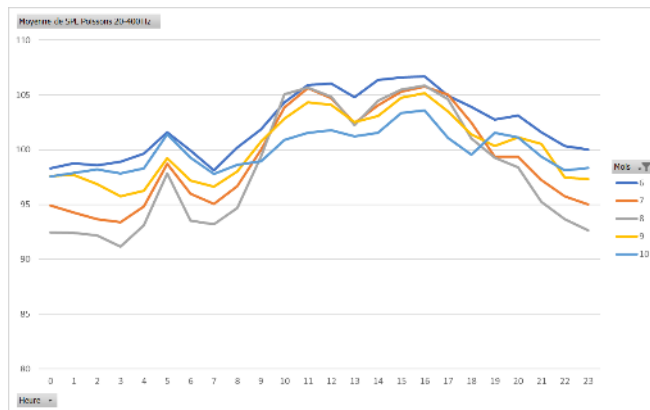
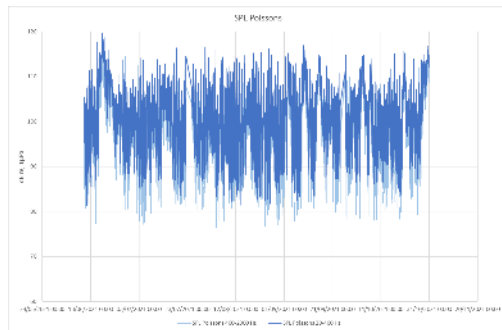




- Présence entre 2 et 14 mn de clicks par jour (Ajaccio 0,3 à 3,5 mn)
- Présence en matinée, moins présent la nuit
- Moins présents en été

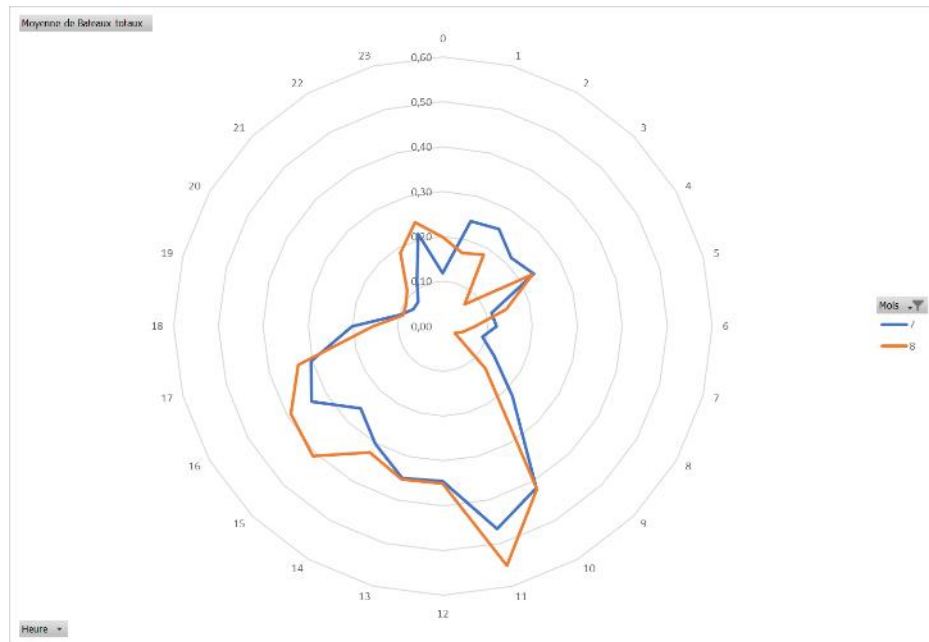
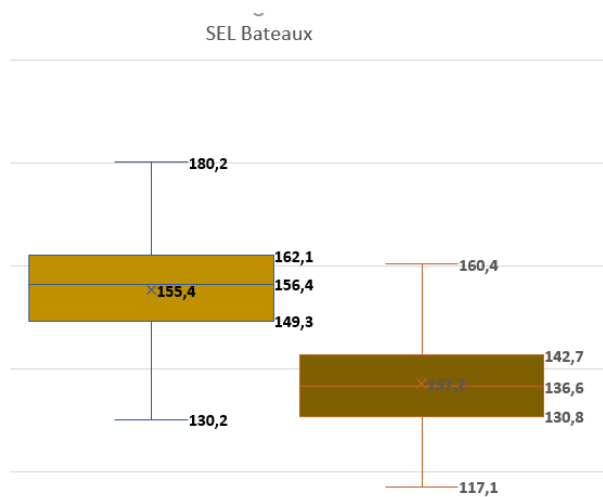


- Poissons « R » 20-400 Hz :
 - Différences nyctémérales plus prononcées s'atténuant à l'automne
 - Amplitude SPL : 92-106 dB
- Poissons « H » 400-2000 Hz :
 - Plus constants
 - Amplitude SPL : 92-103 dB



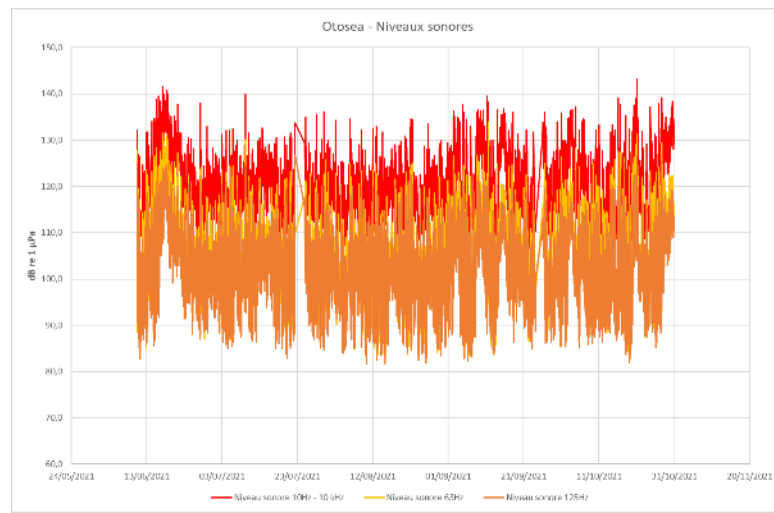
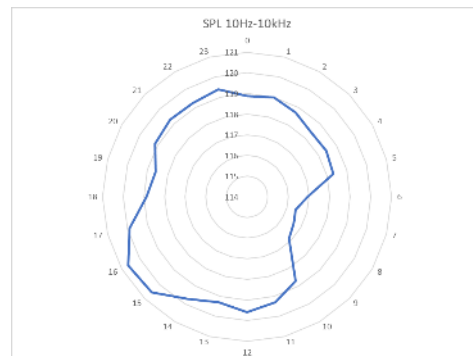


- Présence horaire estivale entre 10 et 17h00



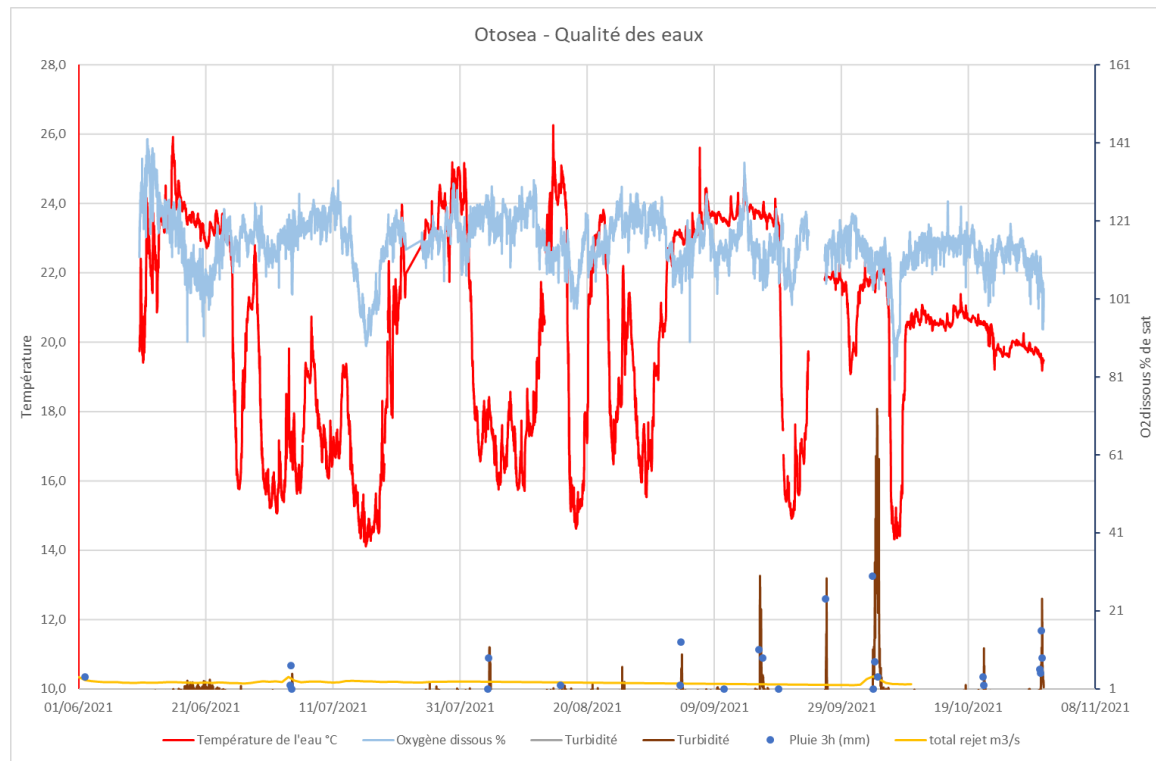


- Fréquence 10 Hz-10 kHz plus élevé de 10h à 17h00
- Influence météo sur les valeurs en fonction de l'état de la mer
- Pic à 140 DB, moyennes 119 dB-102-101 pour les 3 fréquences



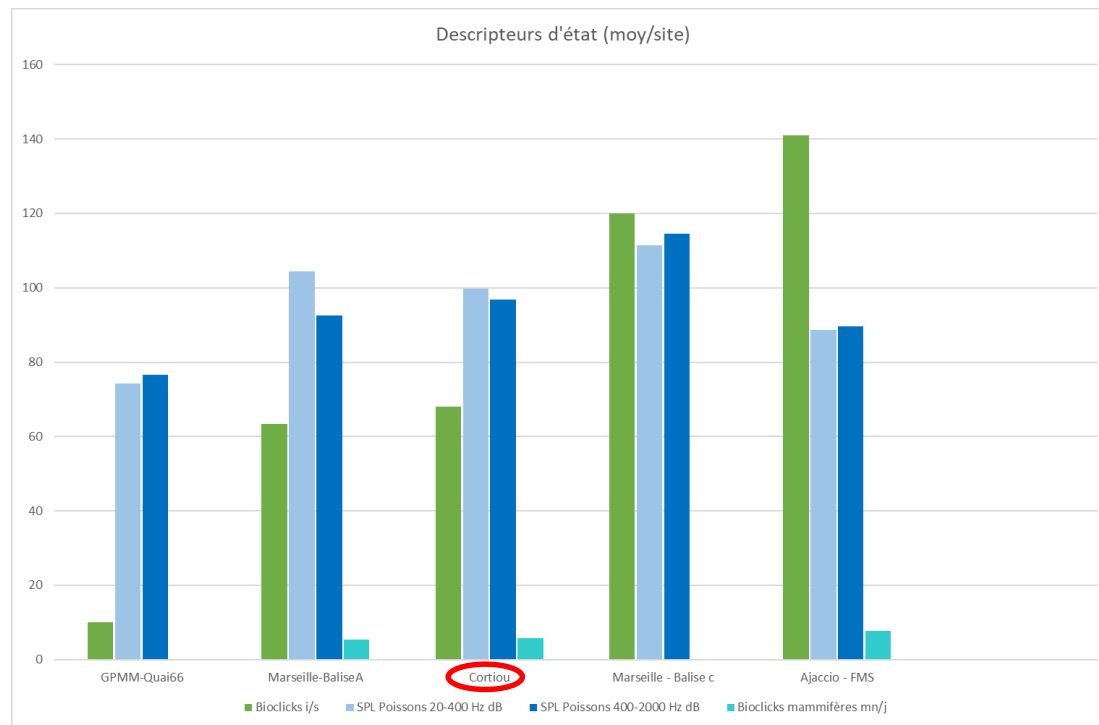


- Inversion vent = chute de température jusqu'à perte de 10°C
- baisse d'oxygène liée aux inversions de vents et aux apports d'eaux profondes
- Turbidité lié aux pluies

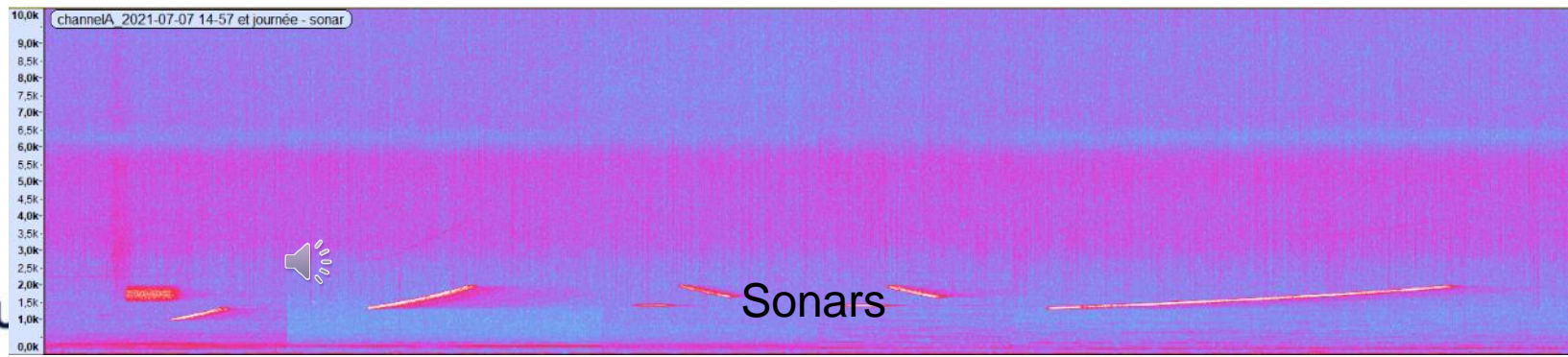
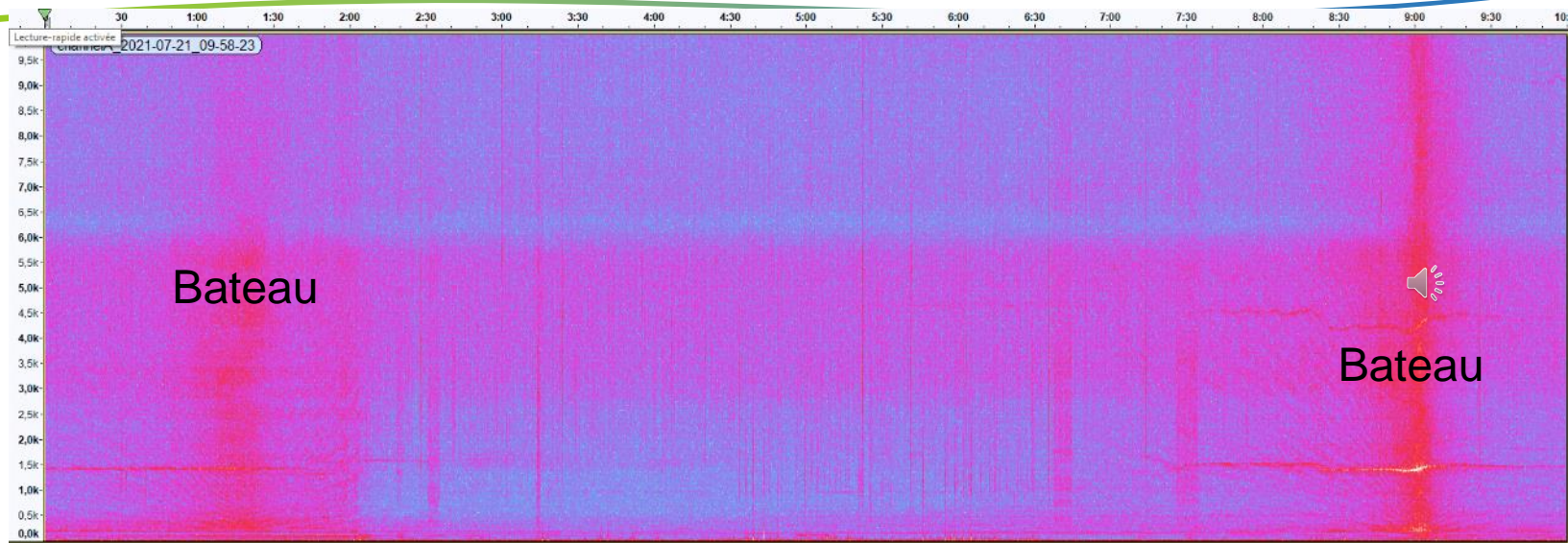




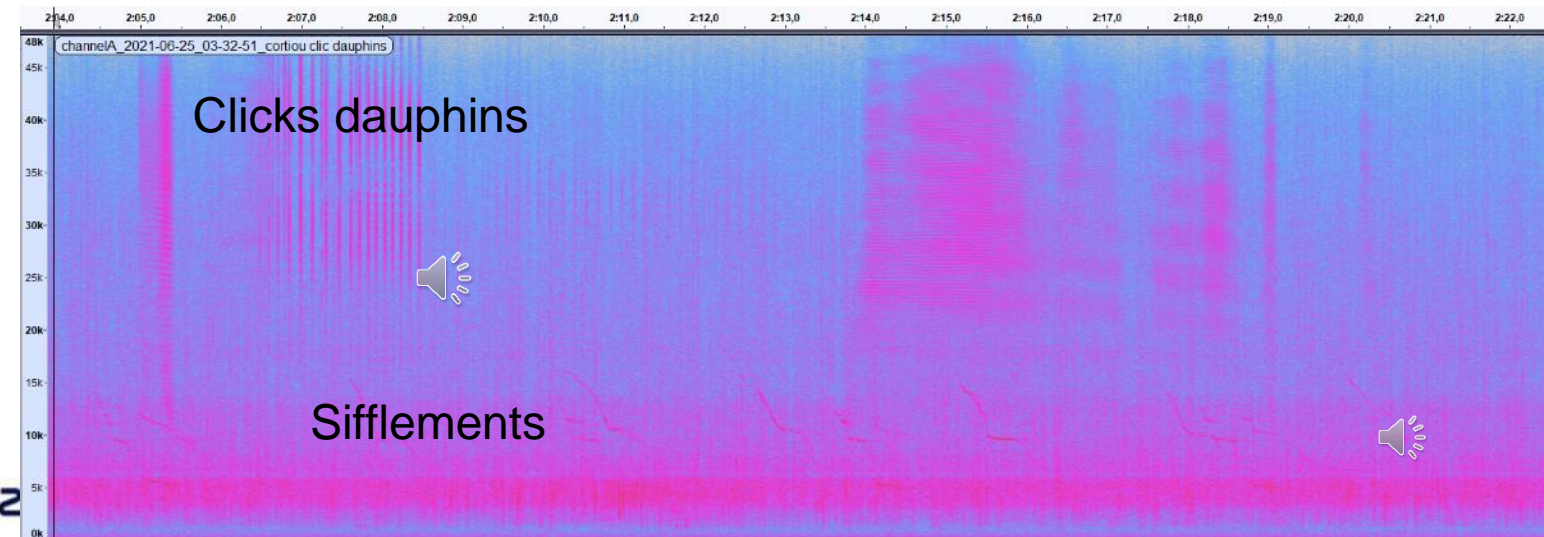
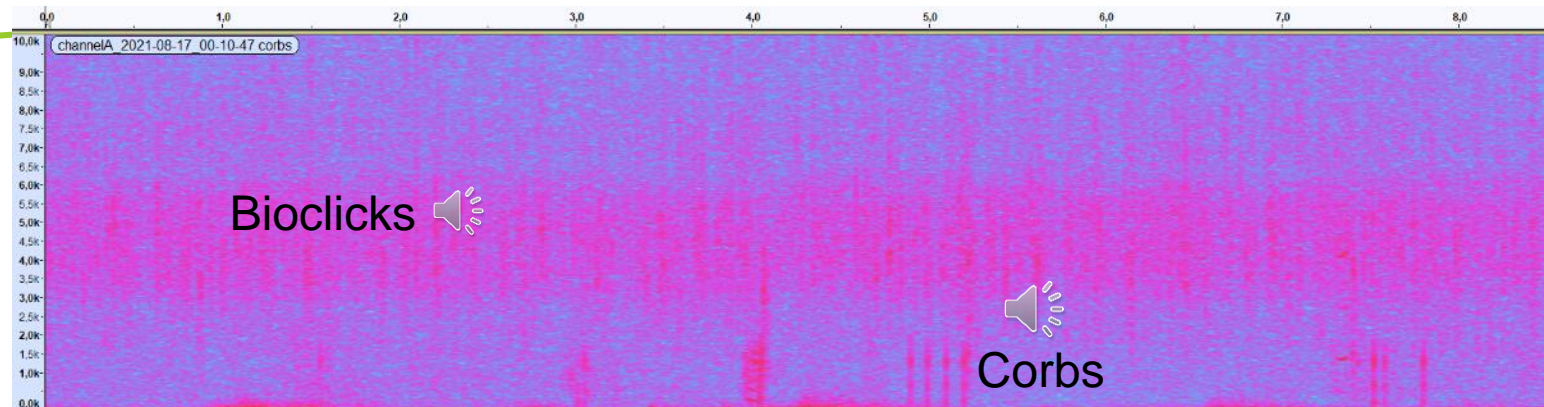
- Sur les descripteurs biologiques, la zone de Cortiou (période 06-10/21 du test) est sensiblement des mêmes niveaux que ceux retrouvés dans la baie Marseillaise.



Signatures acoustiques particulières



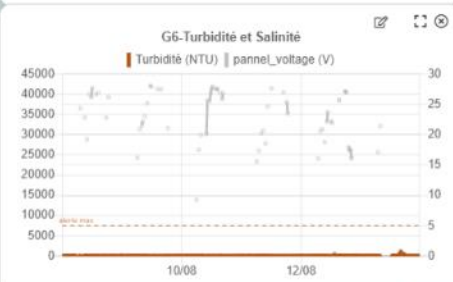
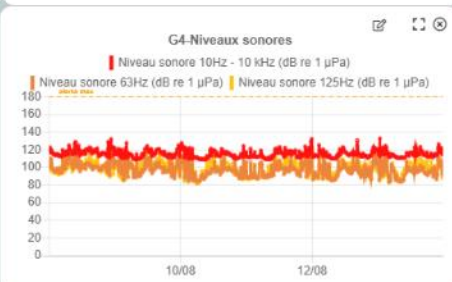
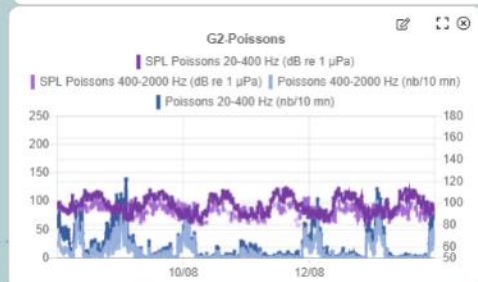
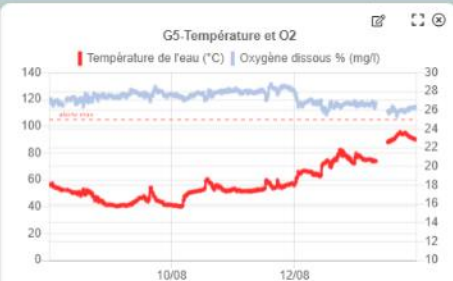
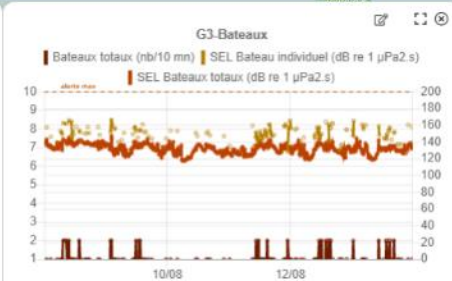
Signatures acoustiques particulières



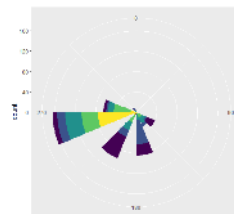
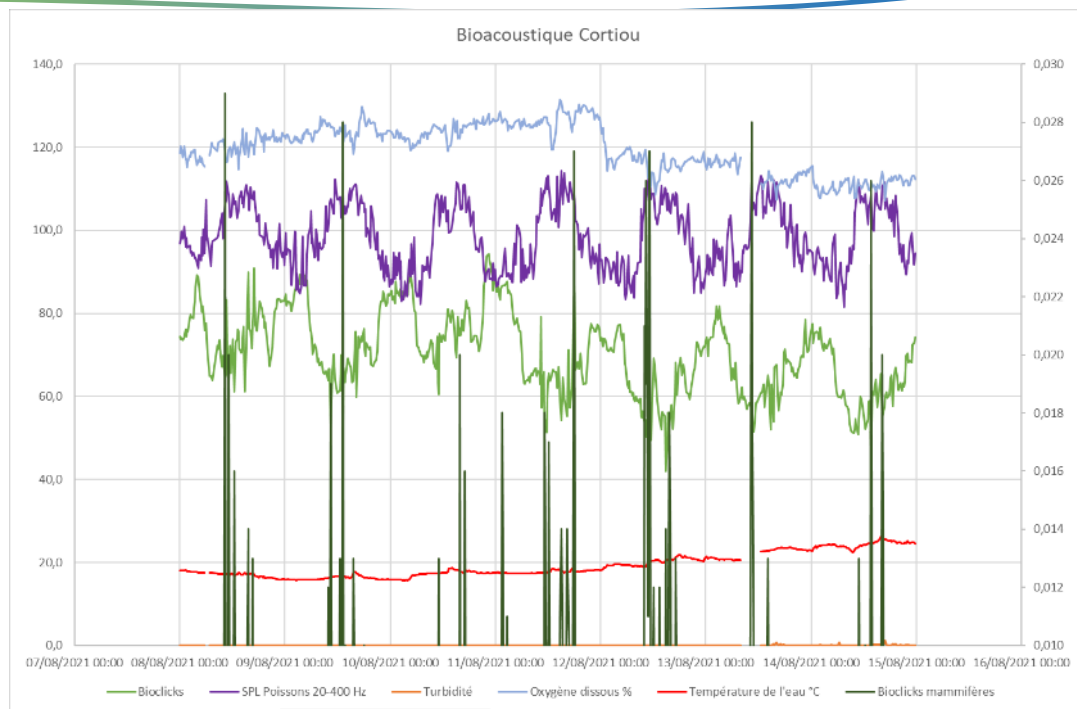
Traitements événementiels

Relation événement et impact sur l'état écologique

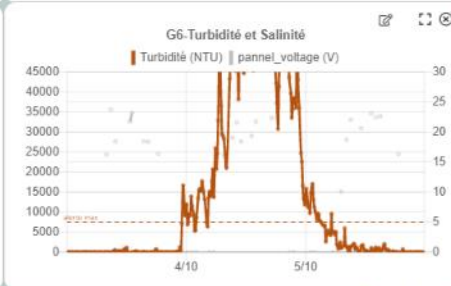
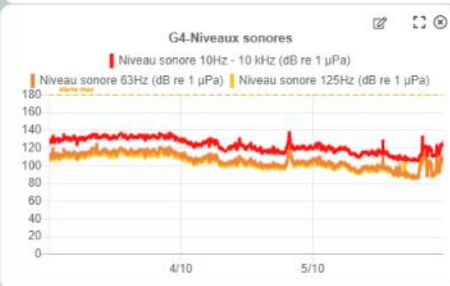
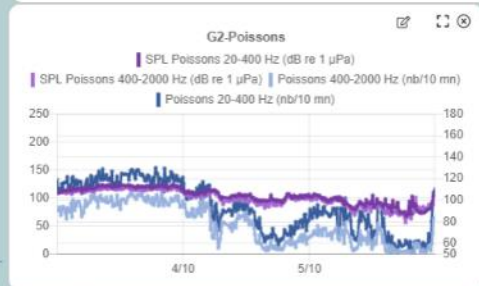
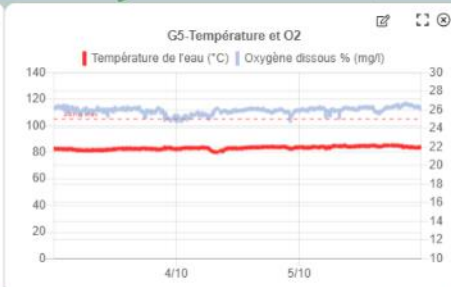
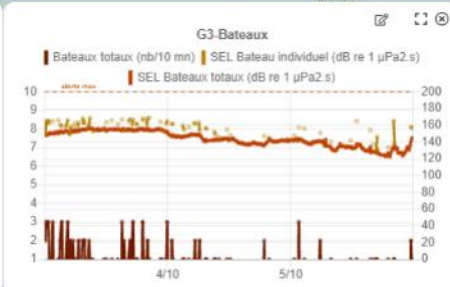
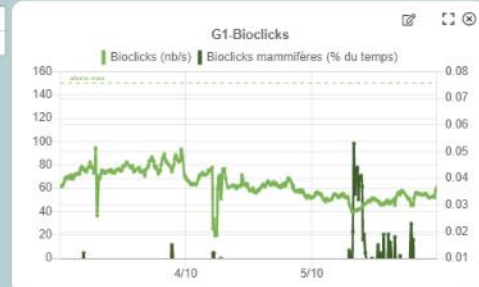
Période « calme » 08/08 au 14/08



- Régularité et stabilité des cycles, Bioclicks, Poissons, Odontocètes.
- En moyenne :
 - Niveau Bioclicks : 71
 - Niveau poisson : 98
 - Présence Odontocètes : 0,4%
 - Niveau oxygène : 120
 - Température : 19



Période « grosse pluie » 03/10 au 06/10

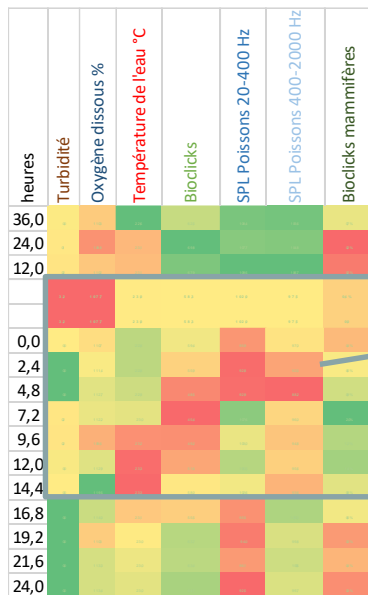


Impacts :

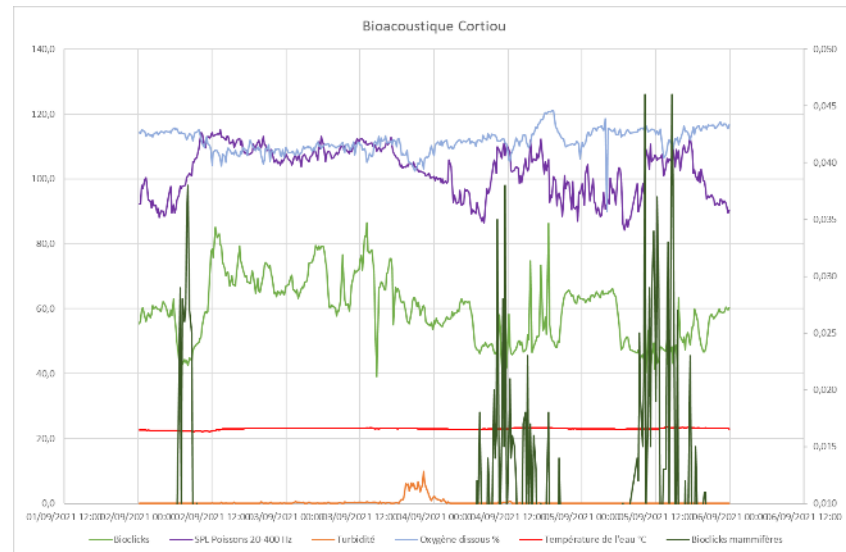
- Turbidité : x24
- Bioclicks : -20%
- Poissons R : -8%
- Poissons H : -10%
- Mammifères : +158%

Indice DCE Qualité PC de
l'événement = 2/5 (bonne qualité)

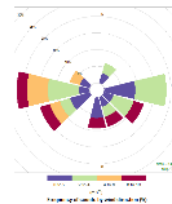
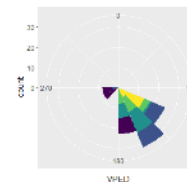
Résilience : 15 h



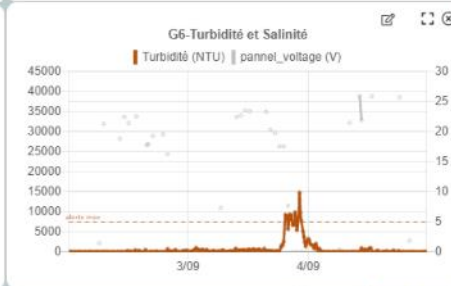
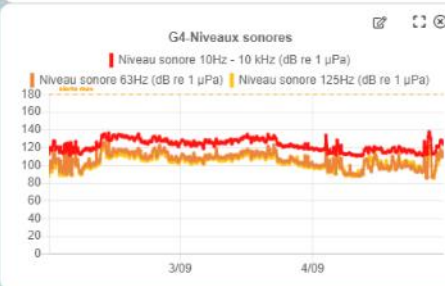
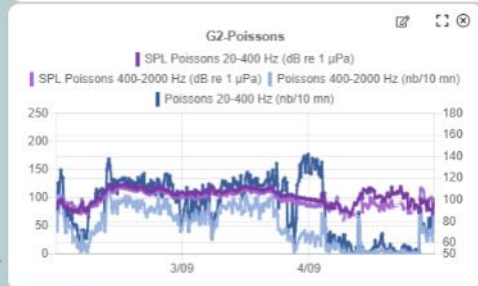
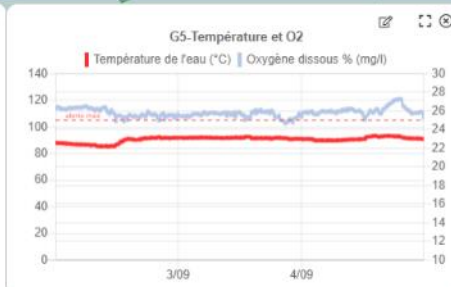
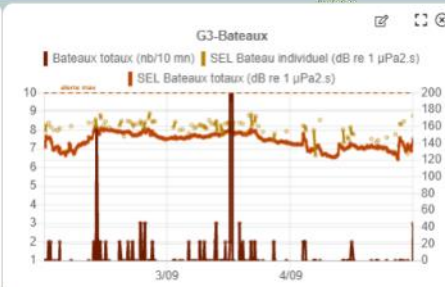
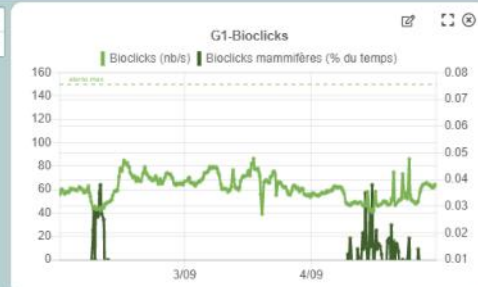
baisse activité
Bioclicks et poissons
présence dauphins
juste après événement



Petite pluie = 7 mm sur l'événement pendant 56h



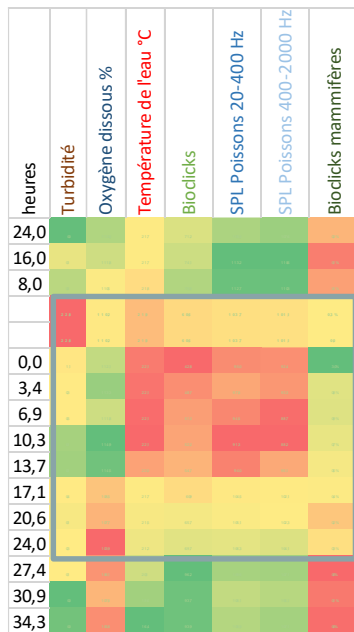
Période « petite pluie » 02/09 au 05/09



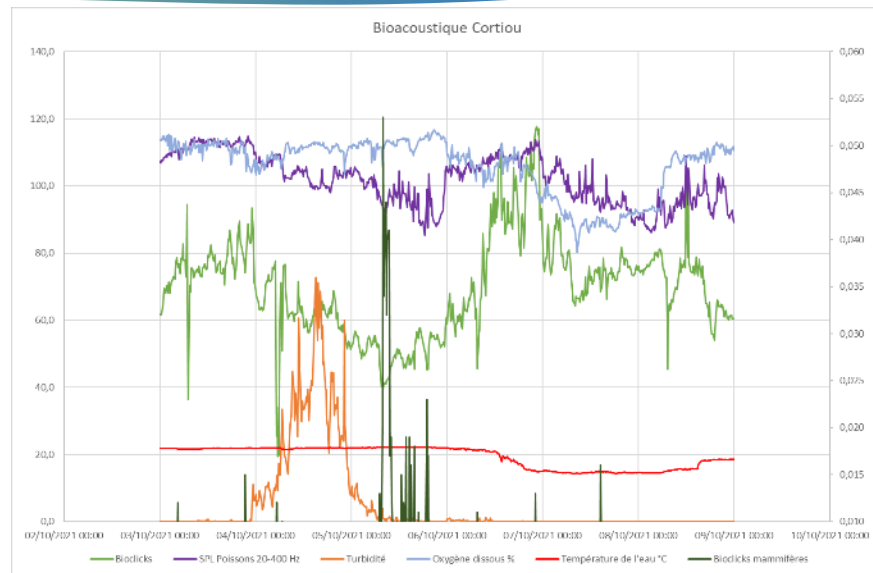
Période « grosse pluie » 03/10 au 06/10



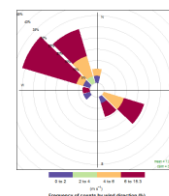
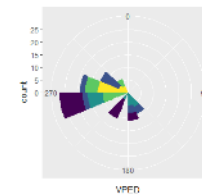
- Impact :
 - Turbidité : x 370
 - Bioclicks : -31%
 - Poissons R : -14%
 - Poissons H : -15%
 - Mammifères : +466%
- Résilience : 27h



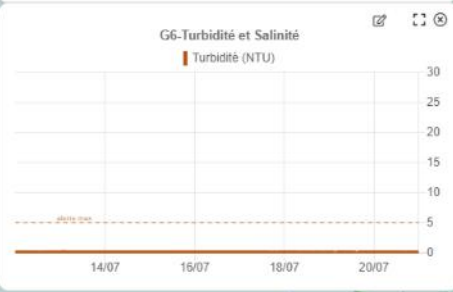
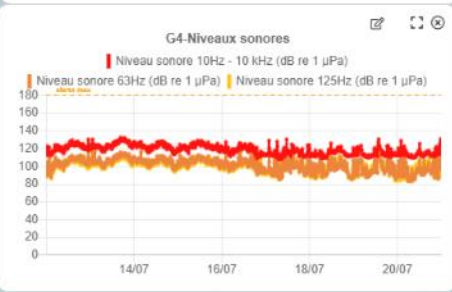
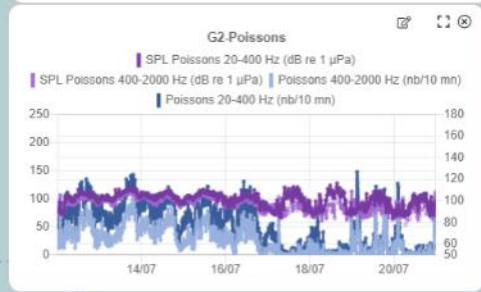
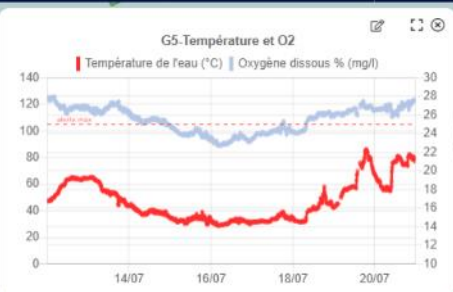
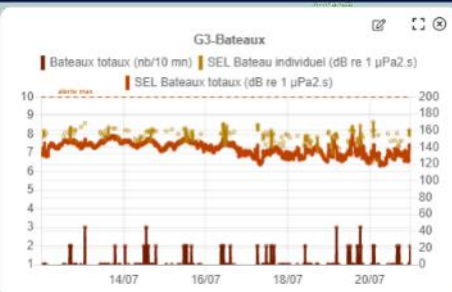
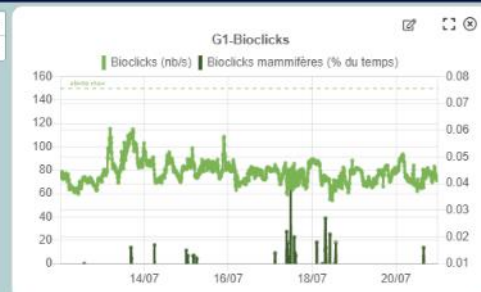
baisse activité
Bioclicks et poissons,
présence dauphins
juste après
événement



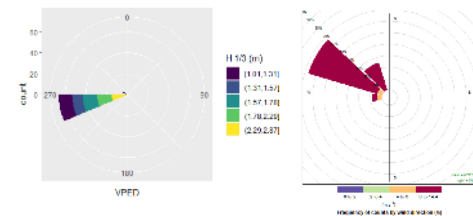
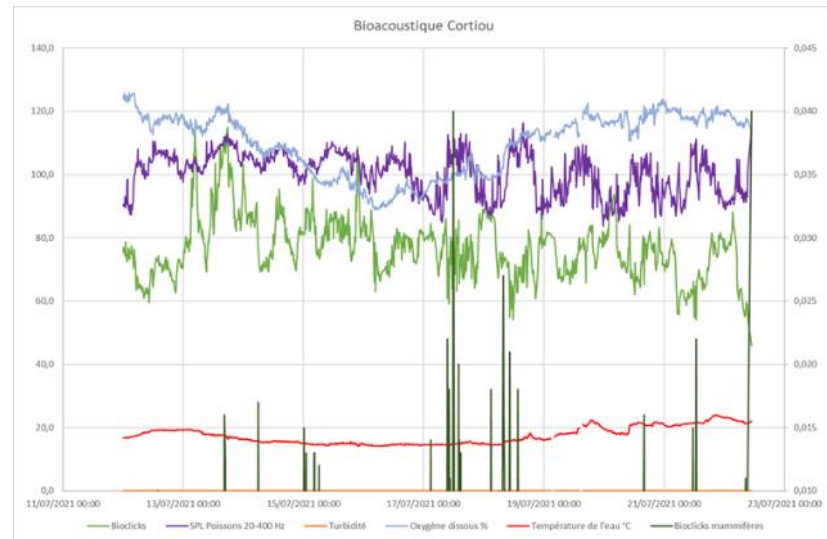
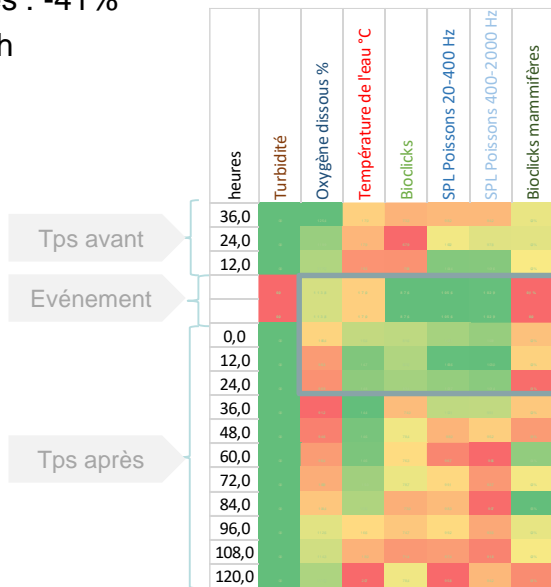
Grosse pluie = 84 mm sur l'événement pendant 32h



Période « upwelling » 13/07 au 15/07



- Niveaux d'impacts :
 - Température : -4,6°C
 - Oxygène : -14%
 - Bioclicks : +18%
 - Poissons R : +4%
 - Poissons H : +4%
 - Mammifères : -41%
- Résilience : 24 h



Hausse vitalité
Bioclicks et poissons,
fuite dauphins

Synthèse



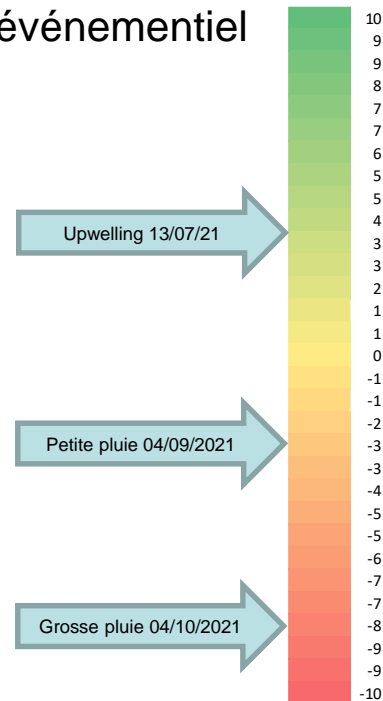
Evénements	Turbidité	Oxygène dissous %	Température de l'eau °C	Biodicks	SPL Poissons 20-400 Hz	SPL Poissons 400-2000 Hz	Biodicks mammifères
Grosse pluie	370	1%	1%	-31%	-14%	-15%	466%
Petite Pluie	24	2%	0%	-20%	-8%	-10%	158%
Upwelling	0	-14%	-14%	18%	4%	4%	-41%

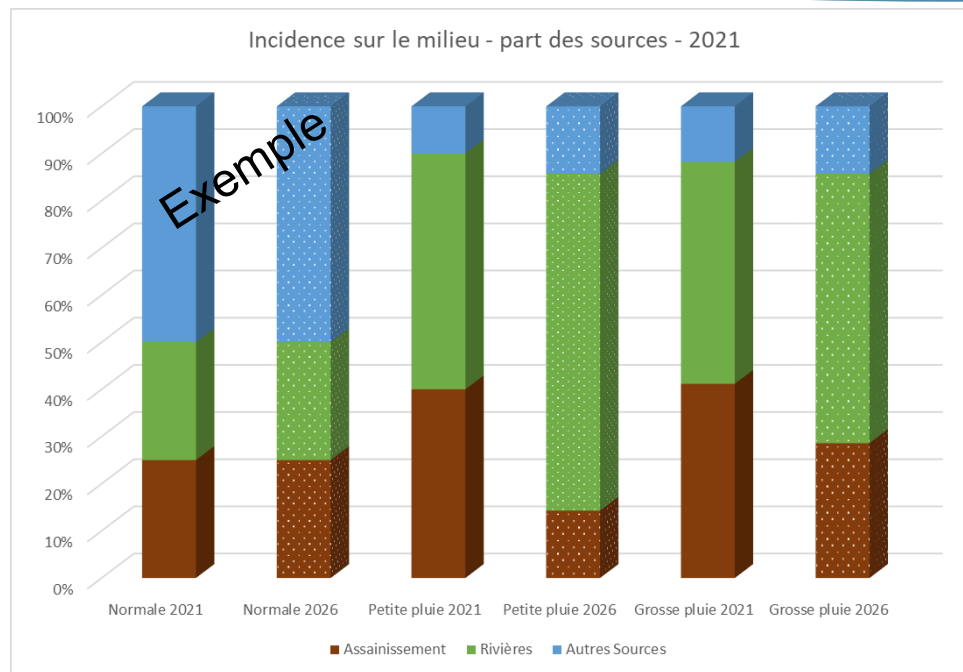
Score impact	Résilience	Score final
-91%	27	-8,2
-58%	15	-2,9
45%	24	3,6

Les écarts moyens à la situation « normale » précédant l'événement permettent de classer l'événement sur une échelle traduisant ainsi le changement de trajectoire écologique initié par le dit événement.

Les événements pourront être ensuite regroupés en fonction de leurs caractéristiques (intensité pluie, % d'eaux usées non traitées,...)

Score impact écologique événementiel





« Avec la mise en place de , la part des sources d'impact d'assainissement sur le milieu marin a baissé de ... % »



- L'ajout de l'acoustique complète, avec des descripteurs de biodiversité, la vision de l'état de la baie de Cortiou
- Sur la période étudiée :
 - en temps normal Cortiou se situe dans la moyenne de la baie de Marseille (Bioclicks)
 - Petite pluie du 04/09 : Score d'incidence sur l'écosystème de -4, résilience de 15h
 - Grosse pluie du 04/10 : Score d'incidence sur l'écosystème de -8 avec résilience de 27h
 - Upwelling du 13/07 : Score d'incidence sur l'écosystème de +4 avec résilience de 24h
- De nombreux enseignements à suivre sur la **durée** et sur l'étude des **événements** en fonction de la quantité **d'EU non traitée** déversée vs rejets normaux et rejets rivières.

Merci de votre attention

