

Mardi 4 septembre 2018
Université Bretagne Sud - Vannes



Présentation du stage M2

« Comprendre la variabilité climatique et ses impacts sur les écosystèmes marins par l'analyse des séries temporelles des paramètres physico-chimiques et biochimiques de la baie de Saint-Malo au sein de la Manche »



GRONDIN Alexandre
Stagiaire Master IGREC - Vannes

SULTAN Emmanuelle (Encadrante)
Muséum National d'Histoire Naturelle – CRESCO-MNHN - Station Marine de Dinard

Manche

SOMLIT

REPHY

La Manche et ses spécificités

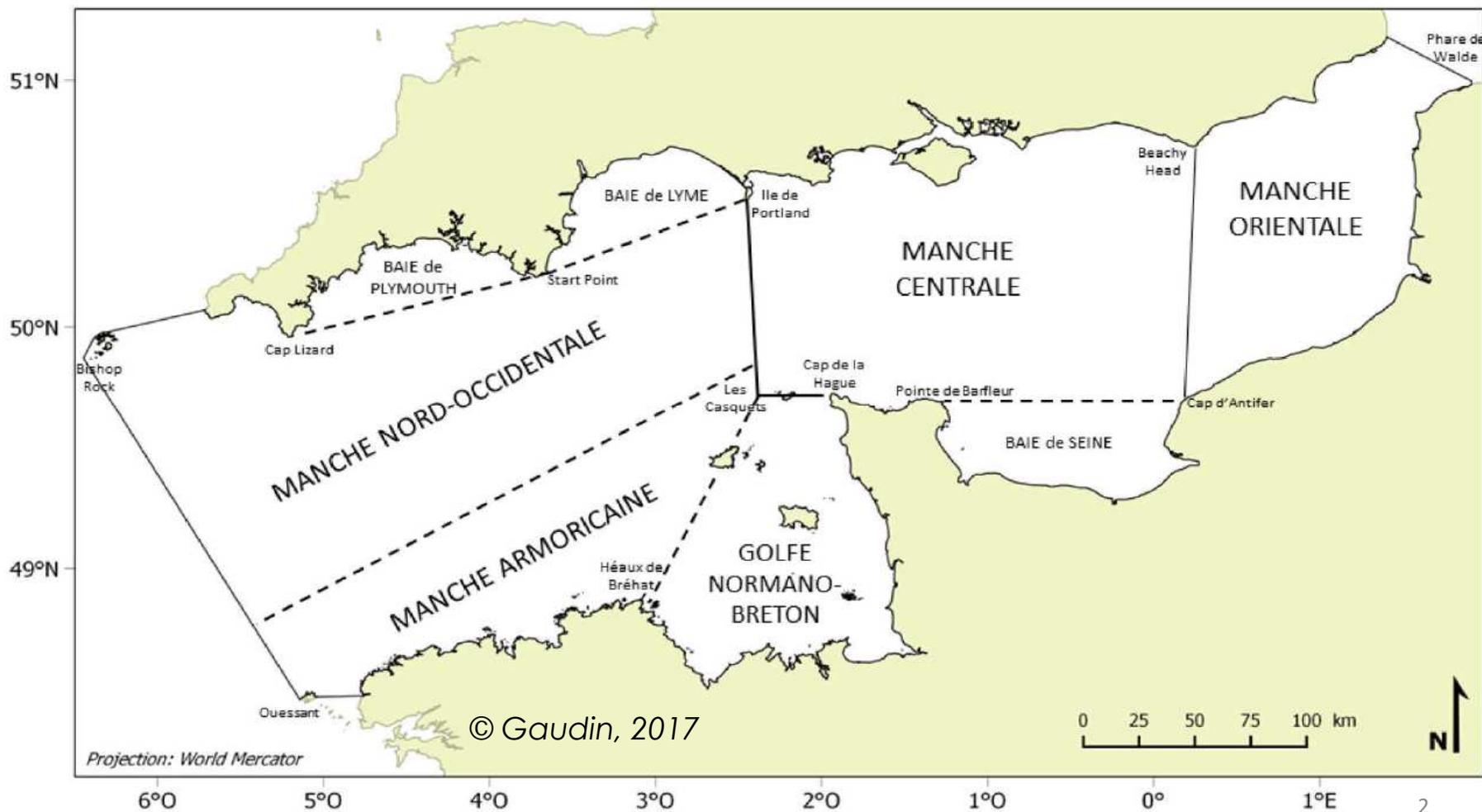
Sites

Protocoles

Outils

Statistiques

Paramètres

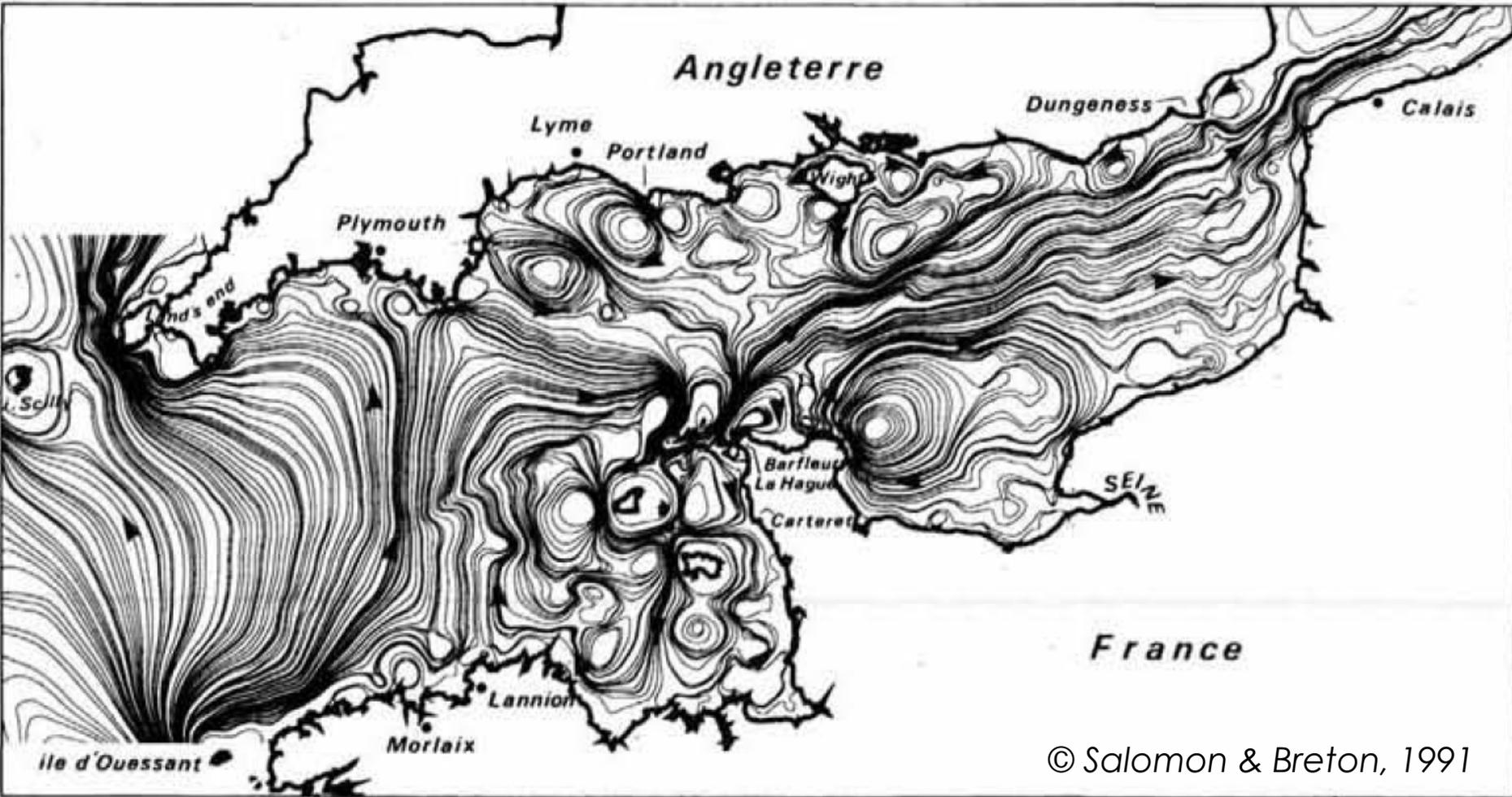


- Manche
- SOMLIT
- REPHY

- Sites
- Protocoles
- Outils

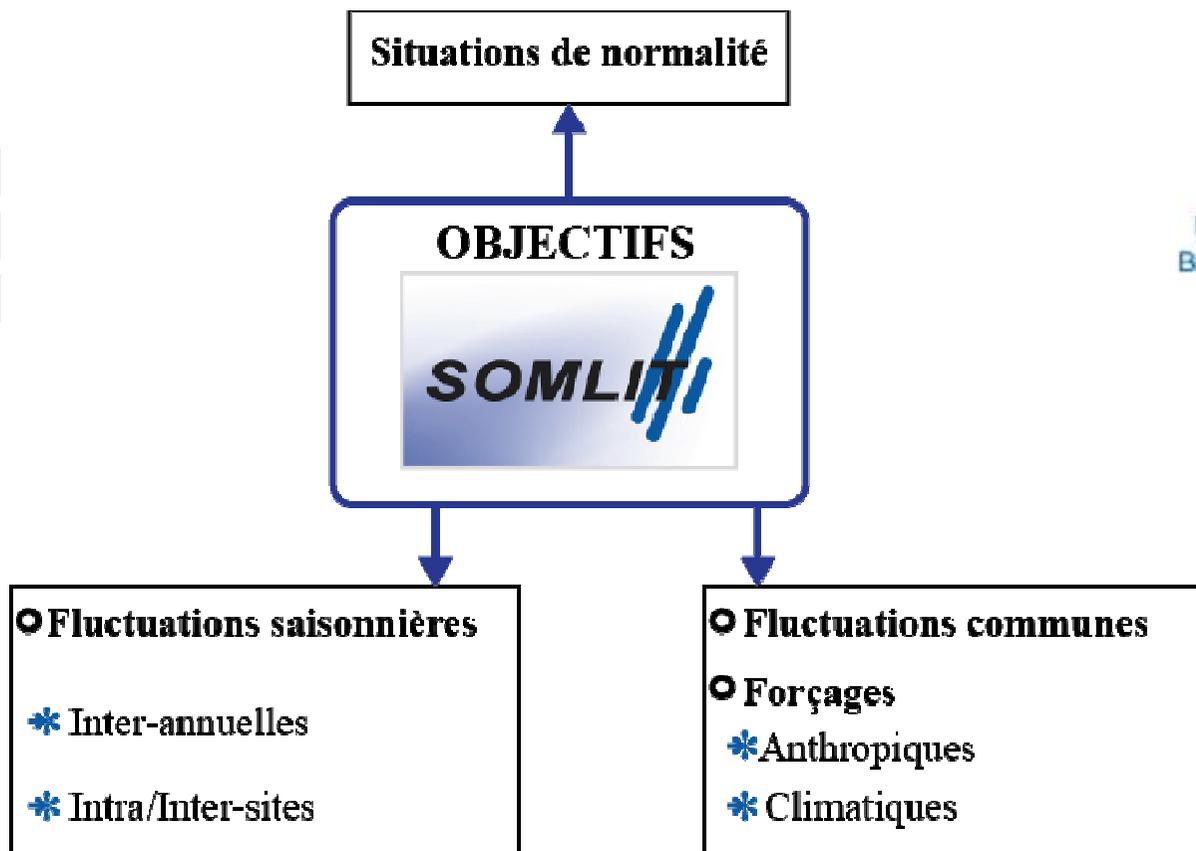
- Statistique
- Paramètres

La Manche et ses spécificités



© Salomon & Breton, 1991

SOMLIT : Quésaco ?



Manche

SOMLIT

REPHY

Et REPHY dans tout ça ?

Ifremer

rephy



Réseau d'Observation et de Surveillance du Phytoplancton et de l'Hydrologie dans les eaux littorales :

- Mise en place par l'IFREMER pour la recherche, la Directive Cadre sur l'Eau et Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin
- Objectif : Caractériser et définir le bon état écologique du milieu, réduire la pollution, améliorer l'état des écosystèmes marins, etc...
- Indicateur phytoplancton en 5 catégories :

Classes	Très bon état	Bon état	Etat moyen	Etat médiocre	Etat mauvais
Biomasse RQE	[0 – 5] [1 – 0,67 ]	] 5 – 10]] 0,67 – 0,33 ]	] 10 – 20]] 0,33 – 0,17 ]	] 20 – 40]] 0,17 – 0,08]	> 40] 0,08 – 0]
Abondance RQE	[0 – 20] [1 – 0,84 ]	] 20 – 39]] 0,84 – 0,43 ]	] 39 – 70]] 0,43 – 0,24 ]	] 70 – 90]] 0,24 – 0,19]	> 90] 0,19 – 0]
Phytoplancton	[1 – 0,75 ]	] 0,75 – 0,38 ]	] 0,38 – 0,20 ]	] 0,20 – 0,13 ]	] 0,13 – 0]

© IFREMER

Sites

Protocoles

Outils

Statistiques

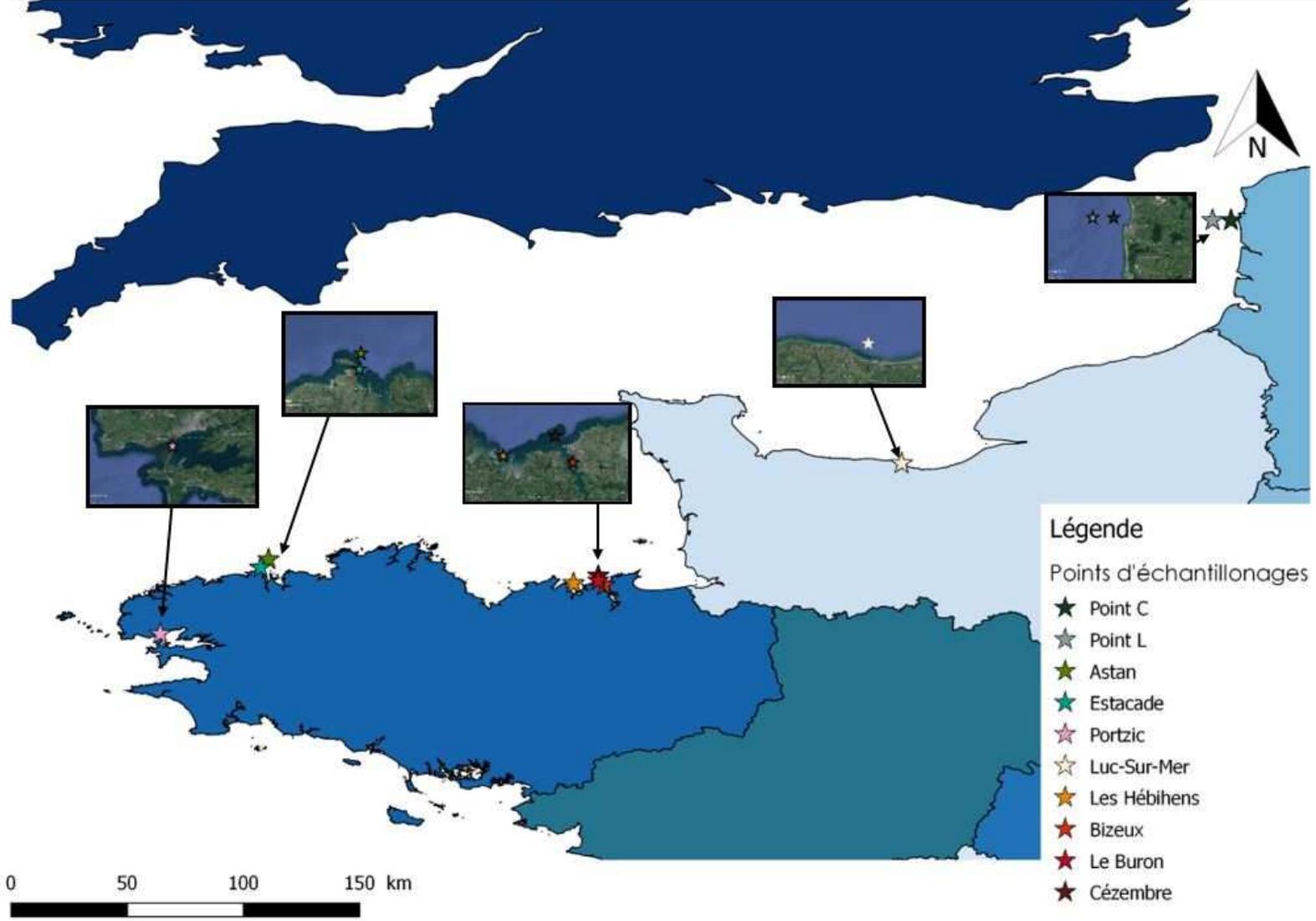
Paramètres

- Manche
- SOMLIT
- REPHY

- Sites
- Protocoles
- Outils

- Statistiques
- Paramètres

Carte de localisation des points d'échantillonnages SOMLIT et REPHY à l'échelle de la Manche



Manche

SOMLIT

REPHY

Stratégies d'échantillonnages

SOMLIT (Service d'Observation du Milieu Littoral)

- Être accessible lors des visites régulières
- Être à 1m sous la surface
- Avoir un coefficient de pleine mer entre 50-70
- Basse fréquence ou haute fréquence
- Pas d'influence anthropique sur le site
- Intérêt environnemental à l'échelle locale ou régionale
- Existence d'un passé de suivi hydro-climatique et biologique

Sites

Protocoles

Outils

Statistiques

Paramètres



© MNHN, GRONDIN Alexandre

Manche

SOMLIT

REPHY

Mesures et analyses des paramètres

Listes de paramètres :

Sites

Protocoles

Outils

- Température ($T^{\circ}\text{C}$)
- Oxygène (O)
- Salinité (S)
- pH
- Matière En Suspension (MES)
- Ammonium (NH_4)
- Isotopes $\delta^{13}\text{C}$ et $\delta^{15}\text{N}$
- Chlorophylle-a (Chla)
- Pico-Nanoplancton

- Sels Nutritifs :
 - Dioxyde d'azote (NO_2)
 - Nitrate (NO_3)
 - Acide silicique ($\text{Si}(\text{OH})_4$)
 - Phosphate (PO_4)
- Matière Organique Particulaire :
 - Carbone Organique Particulaire (COP)
 - Azote Organique Particulaire (NOP)

Statistiques

Paramètres

Manche

SOMLIT

REPHY

Mesures et analyses des paramètres

Listes de paramètres :

- Température (T°C)
- Oxygène (O)
- Salinité (S)
- pH
- Matière En Suspension (MES)
- Ammonium (NH_4)
- Isotopes $\delta^{13}C$ et $\delta^{15}N$
- Chlorophylle-a (Chla)
- Pico-Nanoplancton
- Sels Nutritifs :
 - Dioxyde d'azote (NO_2)
 - Nitrate (NO_3)
 - Acide silicique ($Si(OH)_4$)
 - Phosphate (PO_4)
- Matière Organique Particulaire :
 - Carbone Organique Particulaire (COP)
 - Azote Organique Particulaire (NOP)

Sites

Protocoles

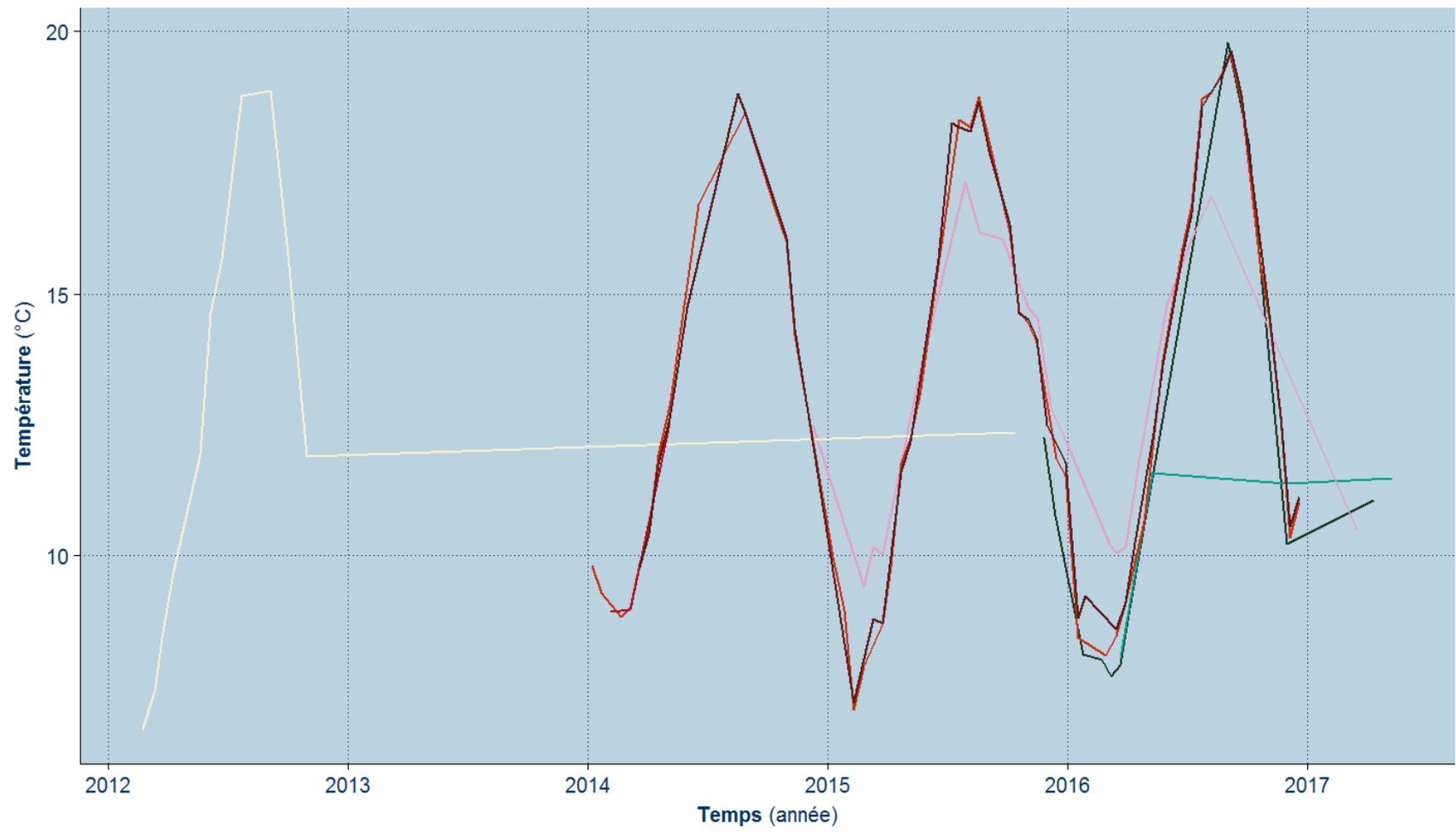
Outils

Statistiques

Paramètres

Démarches qualités du SOMLIT

Courbes d'évolution de la température aux points SOMLIT et REPHY



- Sites**
- Point C
 - Point L
 - Portzic
 - Luc-Sur-Mer
 - Bizeux
 - Le Buron
 - Cézembre

Matériels et outils à dispositions

Prélèvement en mer :

- Bouteille Niskin
- Sonde Multiparamétrique (SBE19)
- Glaciaires et pains de glace pour le transport



© MNHN, GRONDIN
Alexandre



© MNHN, GRONDIN
Alexandre

Matériels et outils à dispositions

Manipulation en laboratoire :

- Equipement de filtration
- pH-mètre et Titreur Metrohm®
- Fluorimètre

Autres analyses à la station de Roscoff ou à l'observatoire Banyuls-sur-mer



Matériels et outils à dispositions

Introduction

- Manche
- SOMLIT
- REPHY

Méthodes

- Sites
- Protocoles
- Outils

Résultats

- Statistiques
- Paramètres

Discussion

EARTHDATA Data Discovery DAACs Community Science Disciplines

GIOVANNI The Bridge Between Data and Science v 4.24 [Release Notes](#) [Browser Compatibility](#) [Known Issues](#) ©NASA-Giovanni

AIRS Project recommends not to use total column CO and CH4 ... [1 of 2 messages] [Read More](#)

Select Plot

Maps: Time Averaged Map
 Comparisons: Select...
 Vertical: Select...
 Time Series: Select...
 Miscellaneous: Select...

Select Date Range (UTC) **Select Region (Bounding Box or Shape)**

YYYY-MM HH:mm to YYYY-MM-DD HH:mm
 2015 -01 -01 00:00 to 2015 -03 -31 23:59
 Format: West, South, East, North
 -6.3721,47.6455,2.1094,51.9082

Valid Range: 2002-07-04 to 2018-02-28

Select Variables

Disciplines
 Measurements

Number of matching Variables: 6 of 1890 Total Variable(s) included in Plot: 1

Keyword: Search Clear

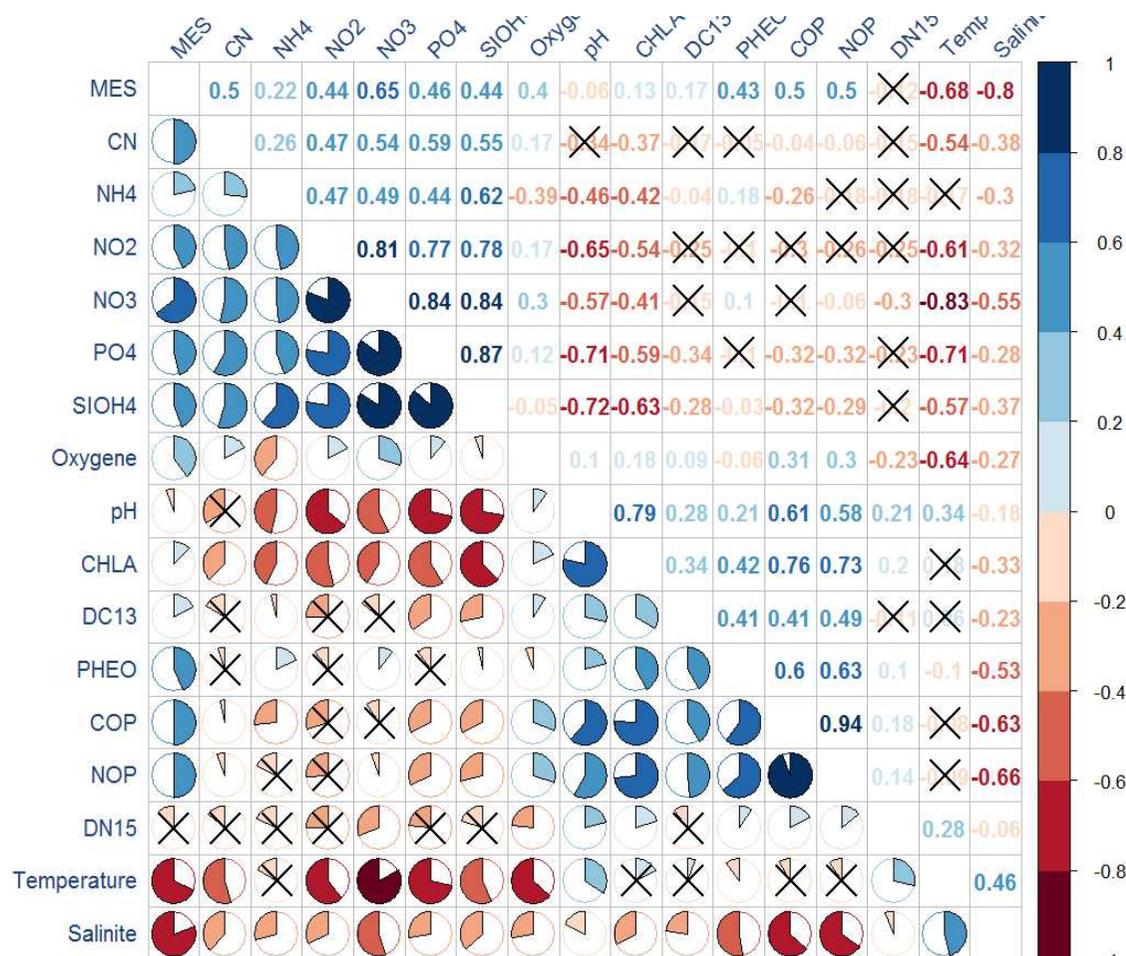
Variable	Source	Temp Res.	Spat. Res.	Begin Date	End Date	Units
<input checked="" type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 4 microns (Night Only) (MODISA_L3m_SST v2014)	MODIS-Aqua	Monthly	4 km	2002-07-04	2018-02-28	C
<input type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 11 microns (Day) (MODISA_L3m_SST v2014)	MODIS-Aqua	Monthly	4 km	2002-07-04	2018-02-28	C
<input type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 11 microns (Night) (MODISA_L3m_SST v2014)	MODIS-Aqua	Monthly	4 km	2002-07-04	2018-02-28	C
<input type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 11 microns (Night) (MODISA_L3m_SST_8d_4km v2014)	MODIS-Aqua	8-Daily	4 km	2002-07-04	2018-03-05	C
<input type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 11 microns (Day) (MODISA_L3m_SST_8d_4km v2014)	MODIS-Aqua	8-Daily	4 km	2002-07-04	2018-03-05	C
<input type="checkbox"/> Sea Surface Temperature at 4 microns (Night Only) (MODISA_L3m_SST_8d_4km v2014)	MODIS-Aqua	8-Daily	4 km	2002-07-04	2018-03-05	C

Approche statistique sur les jeux de données

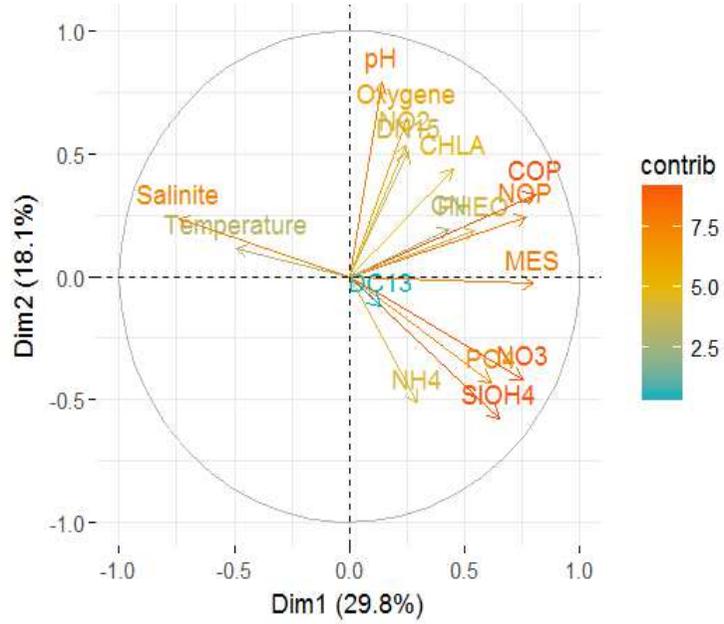
- Hypothèse de normalité non validée (Test de Shapiro : p-value < 0,01)
- Paramètre/Echantillon indépendant (Test de Bartlett : p-value < 0,01)

➔ Test de Corrélation de Kendall

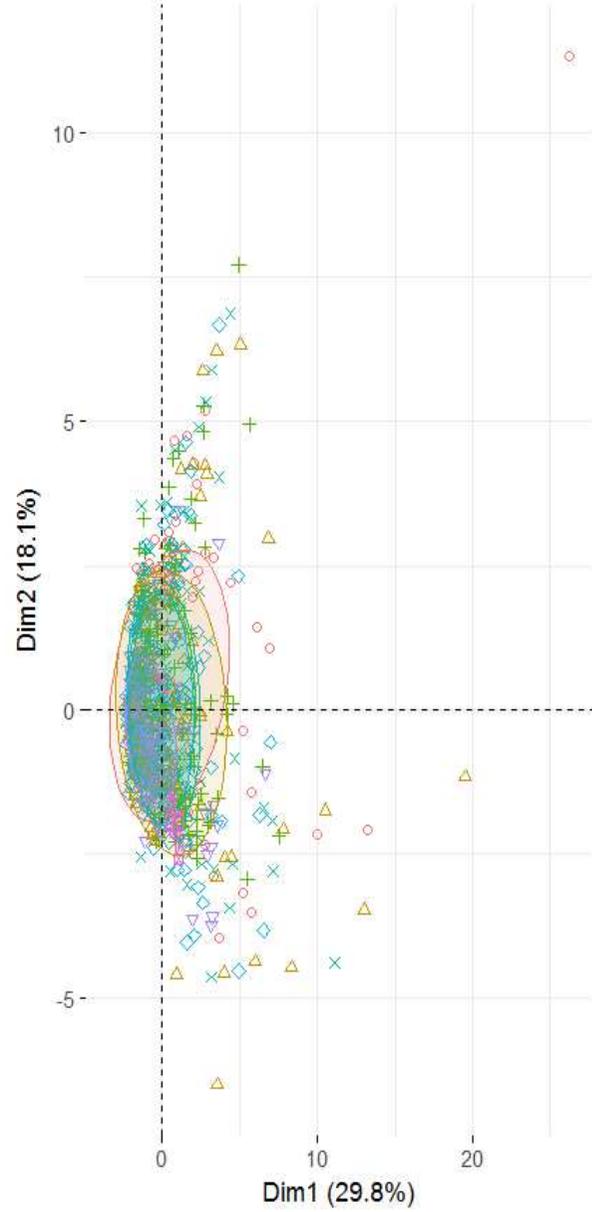
➔ Modèle linéaire simple :
Test de Kruskal-Wallis



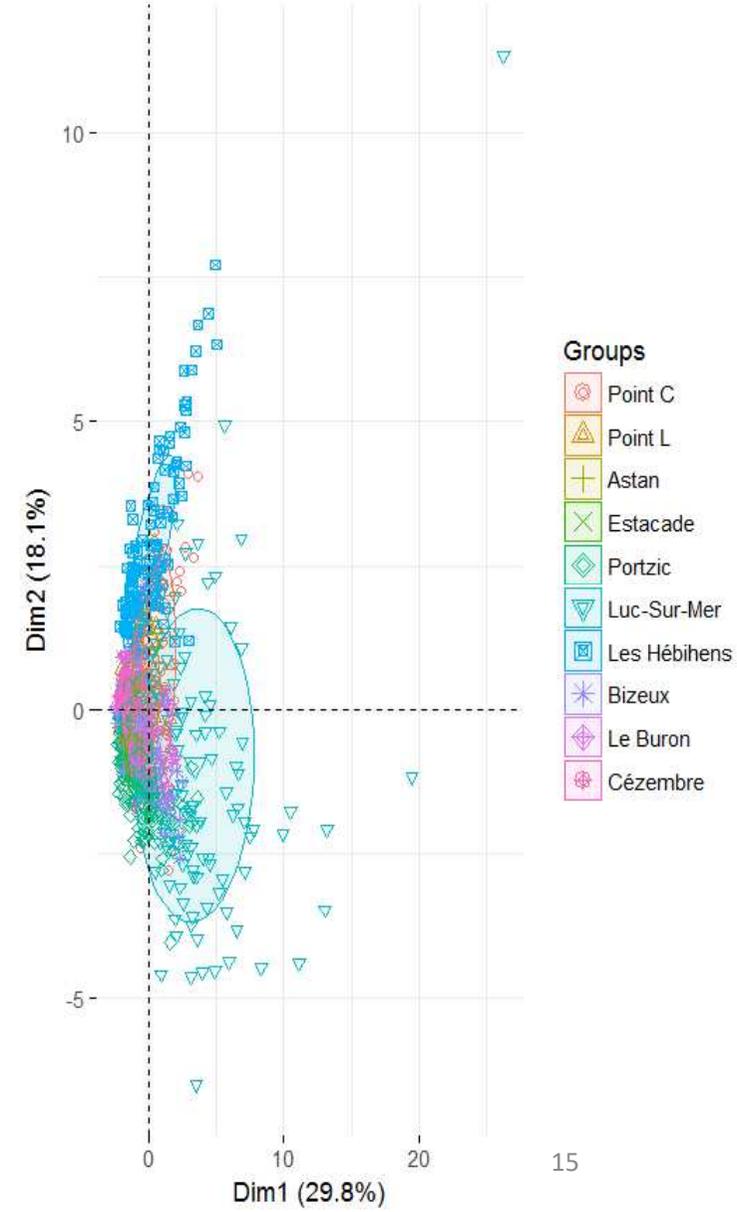
Variables - PCA



Individuals - PCA



Individuals - PCA



Groups

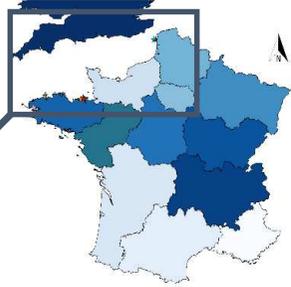
- Point C
- Point L
- Astan
- Estacade
- Portzic
- Luc-Sur-Mer
- Les Hébihens
- Bizeux
- Le Buron
- Cézembre

- Manche
- SOMLIT
- REPHY

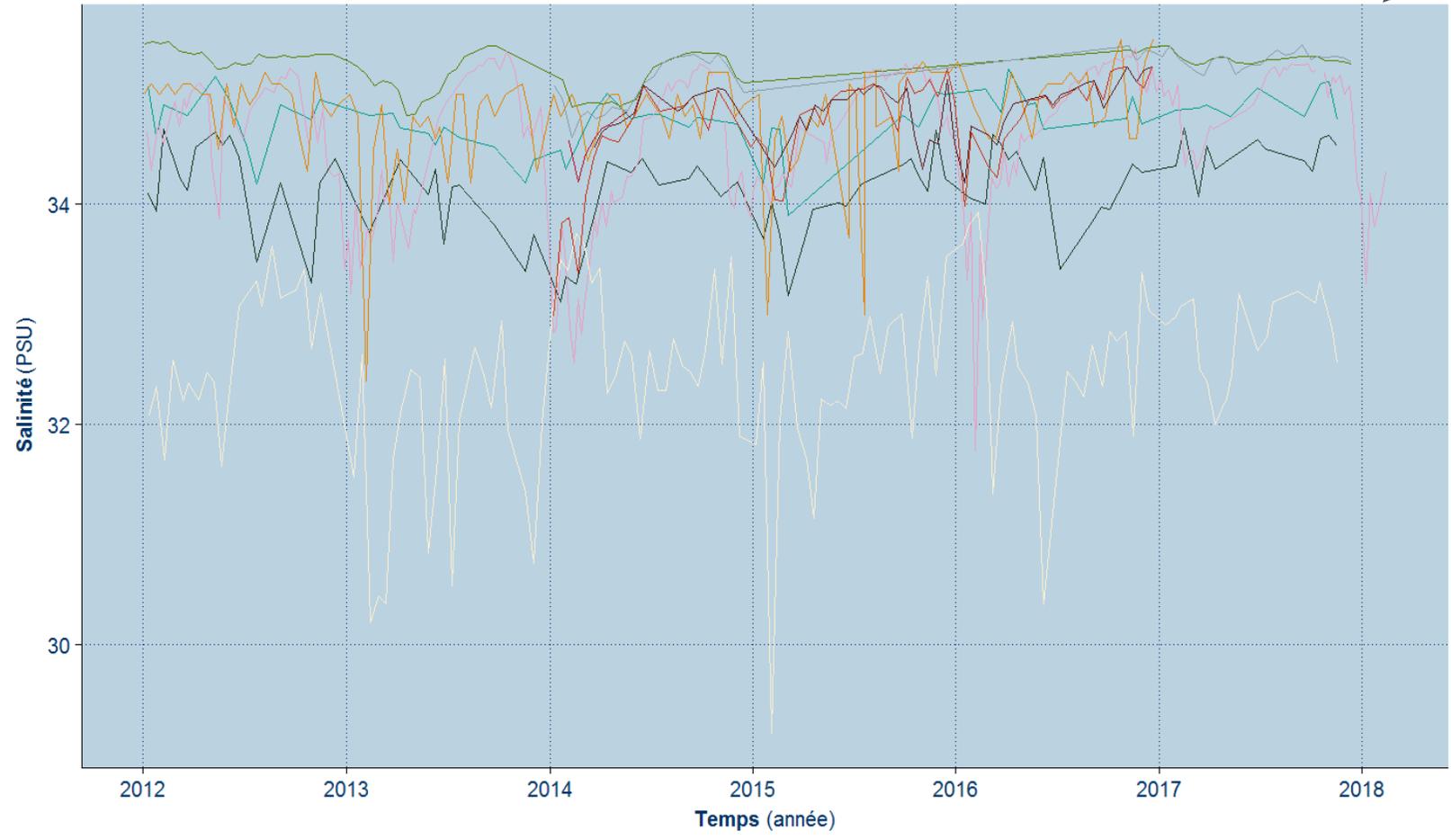
- Sites
- Protocoles
- Outils

- Statistiques
- Paramètres

Paramètres « océaniques »

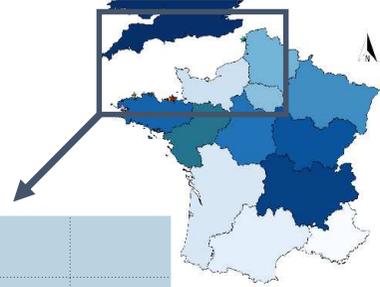


Evolution de la salinité aux points SOMLIT et REPHY

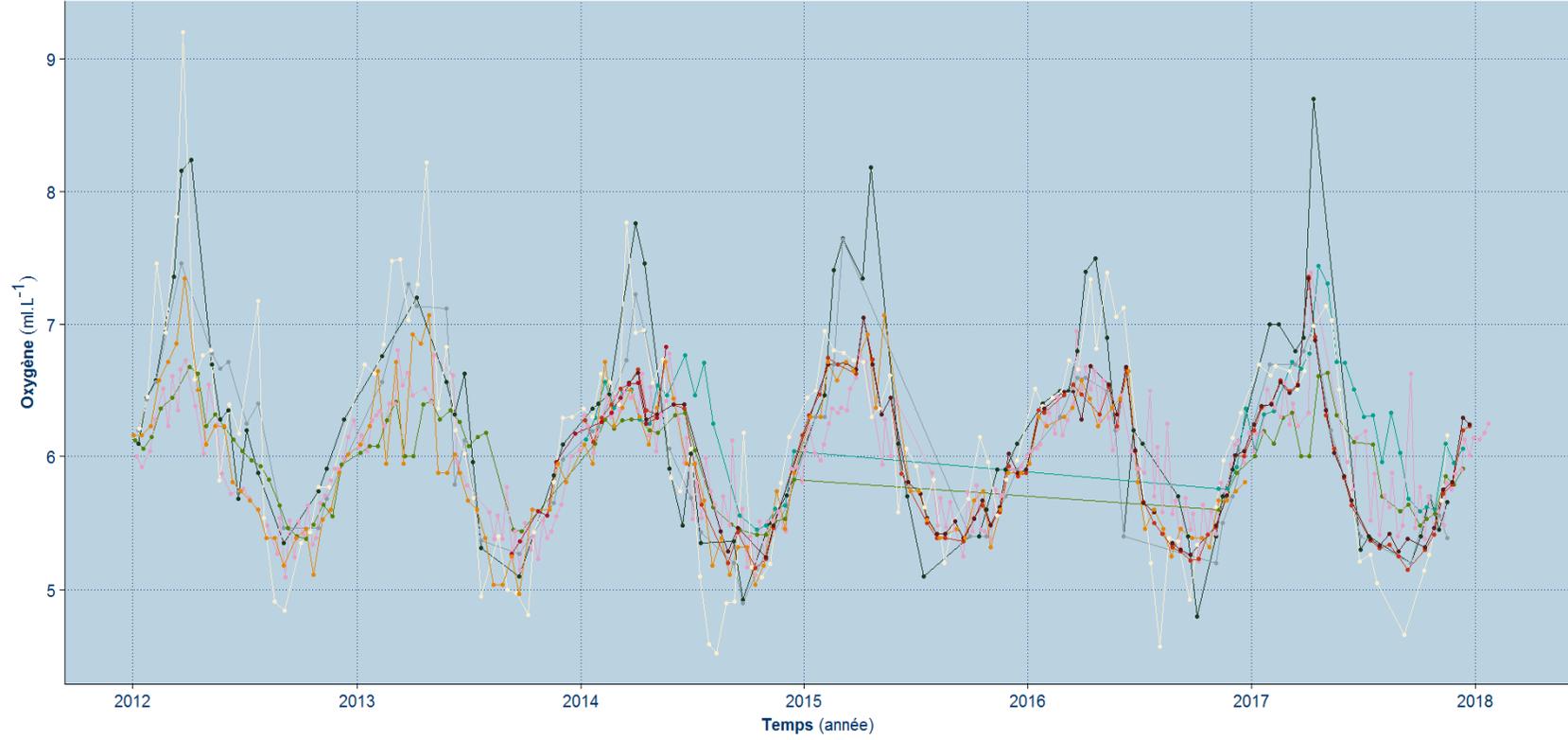


- Sites**
- Point C
 - Point L
 - Astan
 - Estacade
 - Portzic
 - Luc-Sur-Mer
 - Les Hébihens
 - Bizeux
 - Le Buron
 - Cézembre

Paramètres « chimiques »



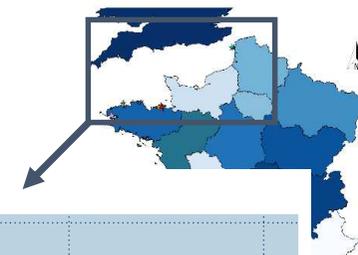
Evolution de l'oxygène aux points SOMLIT et REPHY



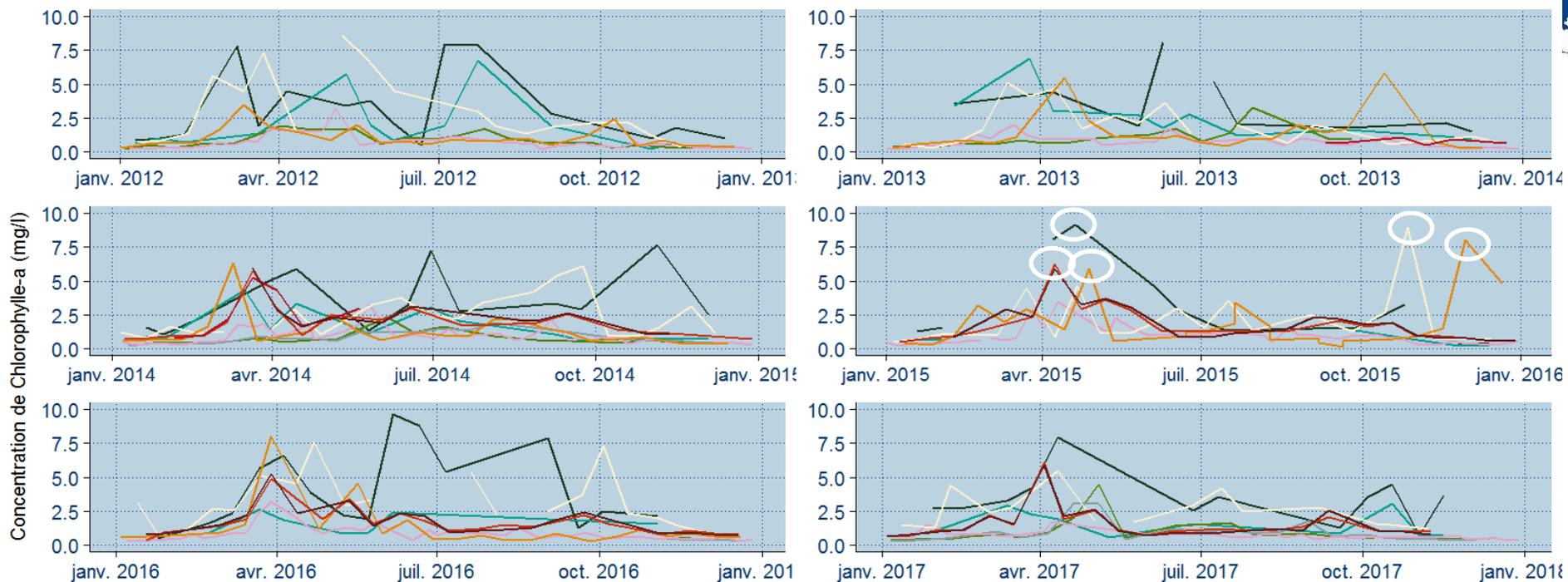
Sites d'échantillonnages

Point C	Astan	Portzic	Les Hébihens	Le Buron
Point L	Estacade	Luc-Sur-Mer	Bizeux	Cézembre

Paramètres « biologiques »



Evolution de la concentration de la chlorophylle a aux points SOMLIT et REPHY



Sites

Point C	Astan	Portzic	Les Hébihens	Cézembre
Point L	Estacade	Luc-Sur-Mer	Bizeux	

Paramètres « biologiques »

Introduction

- Manche
- SOMLIT
- REPHY

Méthodes

- Sites
- Protocoles
- Outils

Résultats

- Statistiques
- Paramètres

Discussion



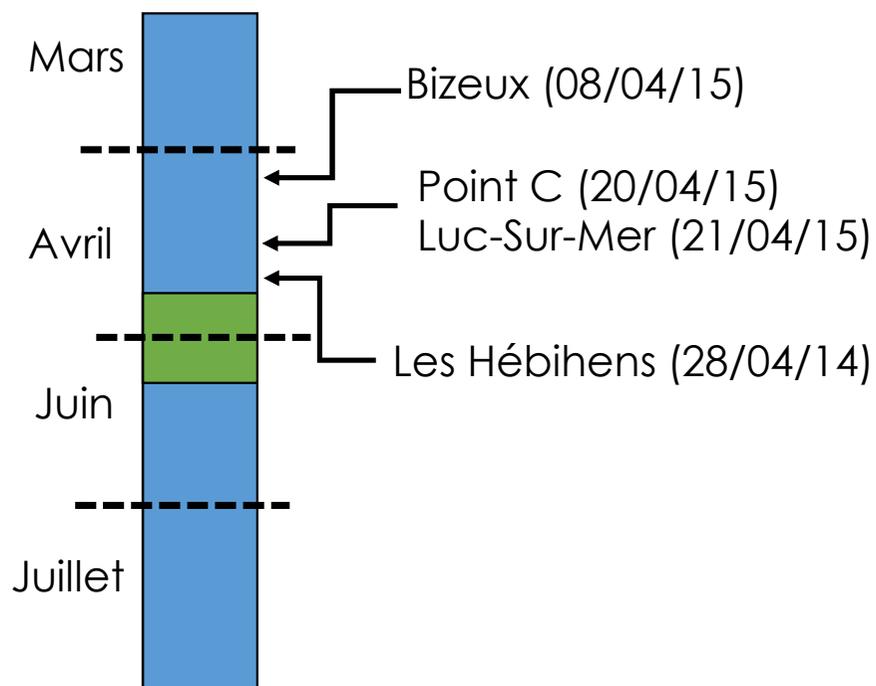
Manche
SOMLIT
REPHY

Paramètres « biologiques »

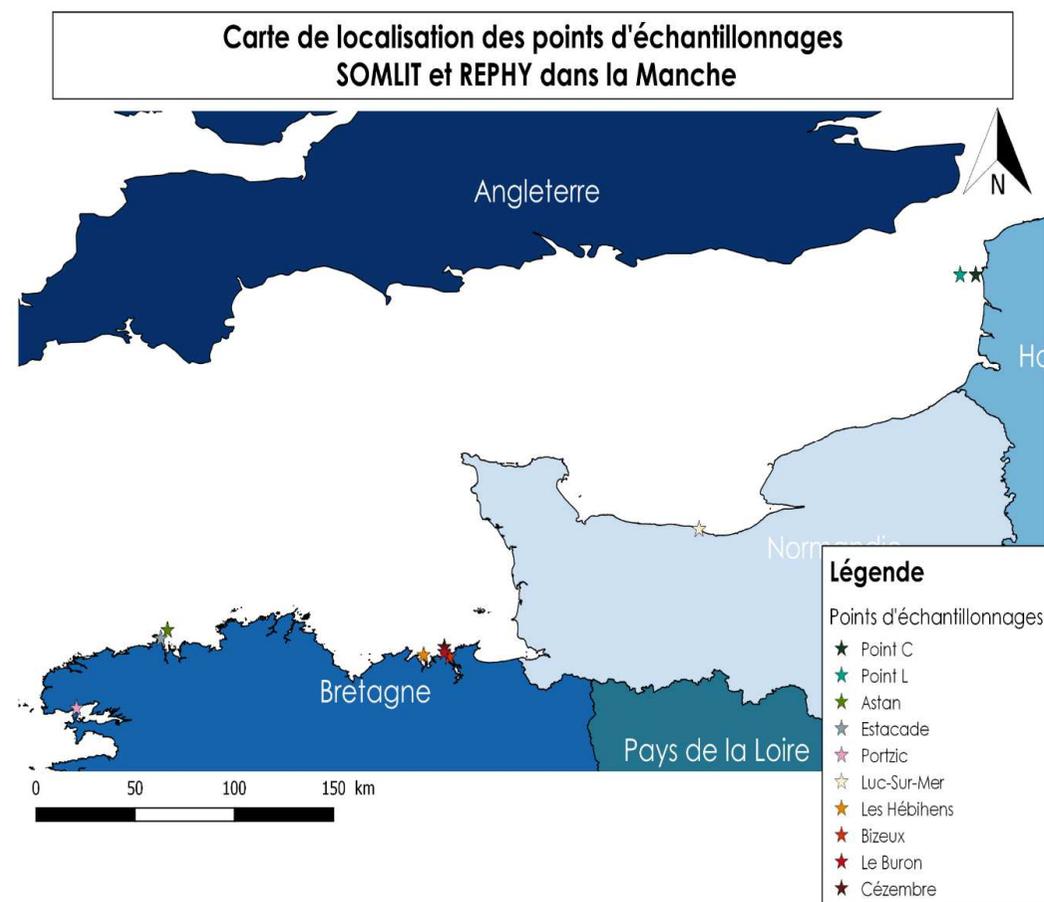
Frise temporelle de l'année 2015 avec les pics enregistrés du SOMLIT/REPHY et de la télédétection (MODIS-Aqua):

Sites
Protocoles
Outils

Statistiques
Paramètres

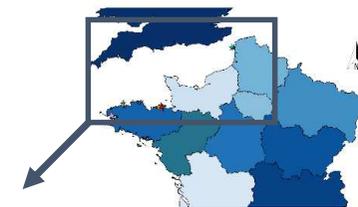


 Pics de chlorophylle-a observés par télédétection

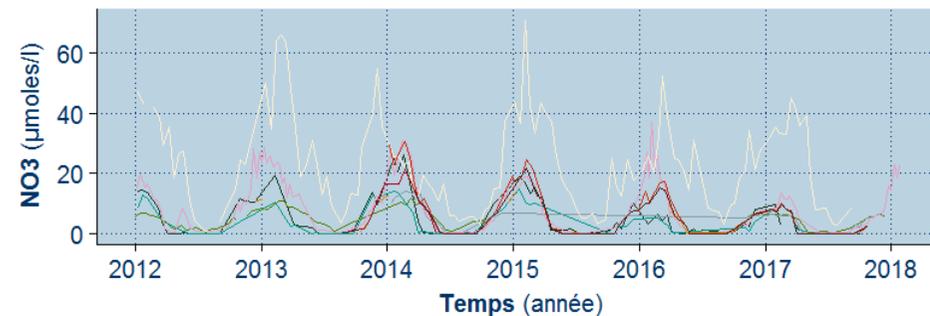
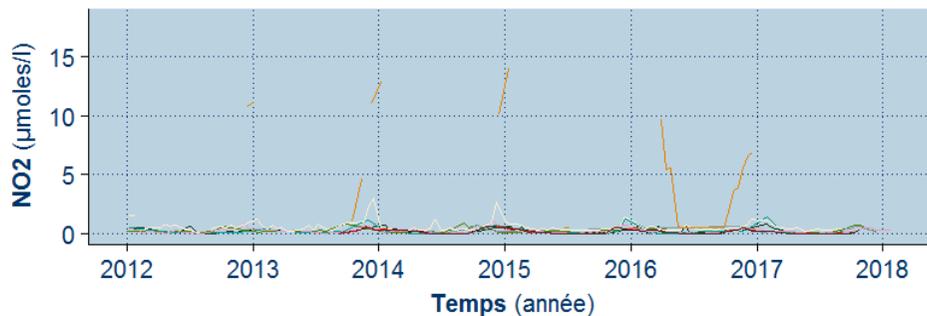


Manche
SOMLIT
REPHY

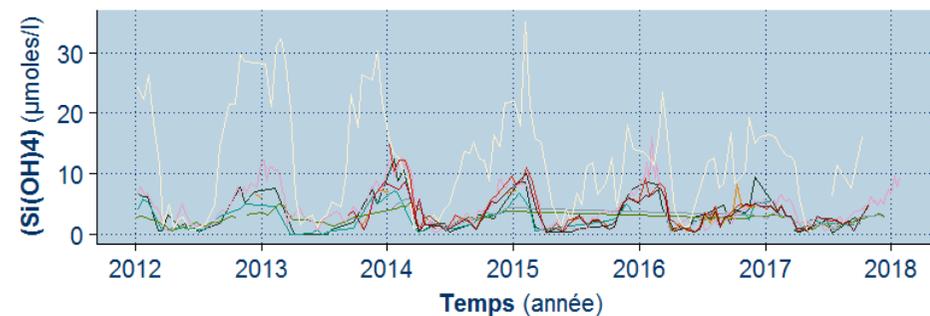
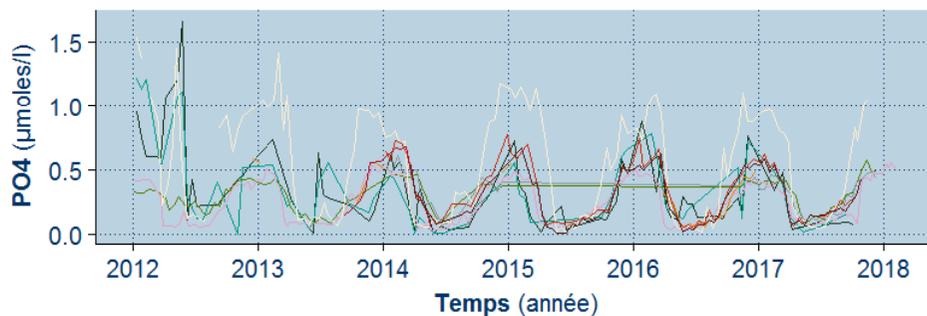
Paramètres « terrestres »



Sites
Protocoles
Outils



Statistiques
Paramètres

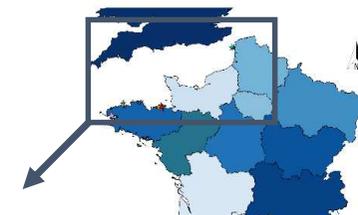


Sites

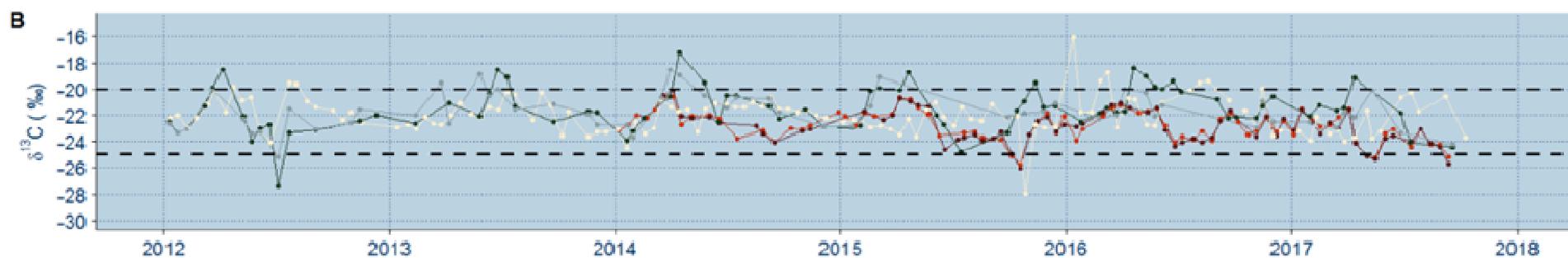
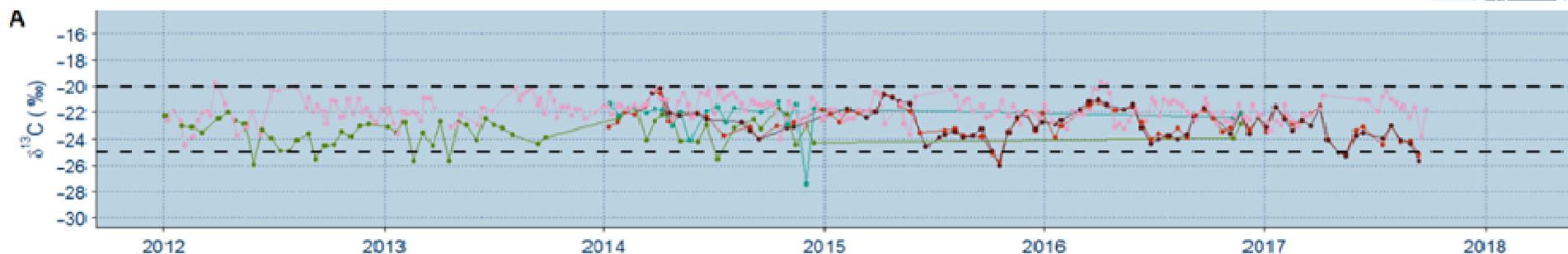
— Point C	— Astan	— Portzic	— Les Hébihens	— Le Buron
— Point L	— Estacade	— Luc-Sur-Mer	— Bizeux	— Cézembre

Manche
SOMLIT
REPHY

Comparaison isotopiques :



Sites
Protocoles
Outils



Sites d'échantillonnages

Point C	Astan	Portzic	Les Hébihens	Le Buron
Point L	Estacade	Luc-Sur-Mer	Bizeux	Cézembre

Statistiques
Paramètres

SOMLIT : état des lieux

Introduction

Manche
SOMLIT
REPHY

Méthodes

Sites
Protocoles
Outils

Résultats

Statistiques
Paramètres

Discussion

A l'échelle de la Manche :

→ Spécificité de la Baie de Seine :

→ Paramètres hydro-morpho-sédimentaire du bassin versant

→ Rôle de la marée dans l'estuaire (Remise en suspension des dépôts et piégeage des M.E.S) (AVOINE J., DUBRULLE L., LARSONNEUR C., 1985) (Jerôme MORELLE, 2017)

→ Apports anthropiques de polluants et sels nutritifs dans la baie (AVOINE J., 1985 ; AMINOT A et al, 1985) (Jerôme MORELLE, 2017)

→ Tendances générales homogènes

→ Comportement saisonnier sur une majorité des paramètres

SOMLIT : état des lieux

Introduction

Manche
SOMLIT
REPHY

Méthodes

Sites
Protocoles
Outils

Résultats

Statistiques
Paramètres

Discussion

A l'échelle du Golfe Normand-Breton :

→ Particularité de l'activité biologique

→ Dominance des diatomées (*Chaetoceros* ; *Skeletonema costatum*) des blooms

→ Mutualisation entre SOMLIT et REPHY ?

→ Comparaisons et analyses des résultats des paramètres communs

→ Complémentarité des séries temporelles (ex : inventaire des espèces phyto-nanoplancton ; pH ; MOP; etc...)

→ Prendre en compte les différences de protocoles, méthodes d'analyses et localisations géographiques

- Manche
- SOMLIT
- REPHY

- Sites
- Protocoles
- Outils

- Statistiques
- Paramètres

Conclusion

Résumé des 6 mois de stage :

- Prise en main des 3 jeux de données : état des lieux réalisé
- Pistes de réflexions pour la suite (ex : rapport isotopiques et MOP; rapport chlorophylle-a et MES)
- Application du protocole du SOMLIT sur d'autres domaines scientifiques et professionnels (ex : projet « HARTPPON »)
- Meilleure compréhension du milieu marin sur le long terme



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**