RELATIONS ENTRE LA VARIABILITÉ RÉGIONALE DES FLUX BENTHIQUES EN NUTRIMENTS ET DES PROPRIÉTÉS SÉDIMENTAIRES DANS LES VASIÈRES BRETONNES

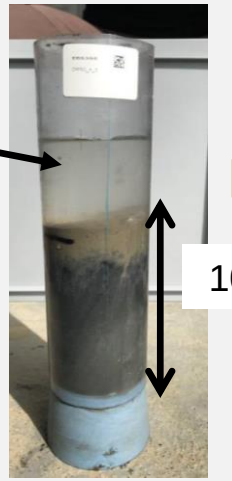
AXE 1

Journée COPIL – Projet IMPRO – le 27/05/2021

RAPPEL ET OBJECTIFS

Evaluer la **variabilité spatiale des flux benthiques en nutriments**

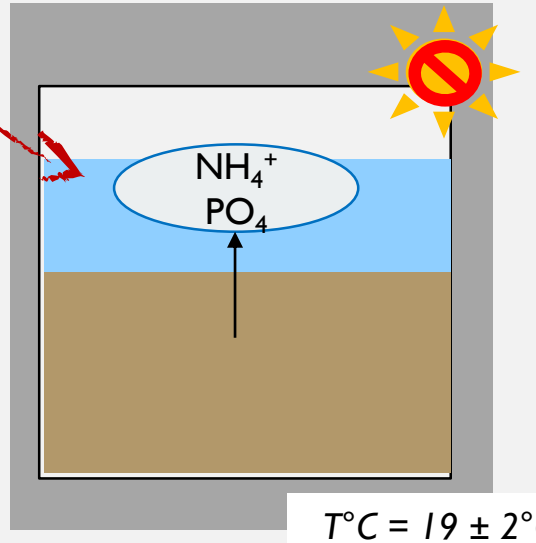
V = 150 ml eau de mer artificielle



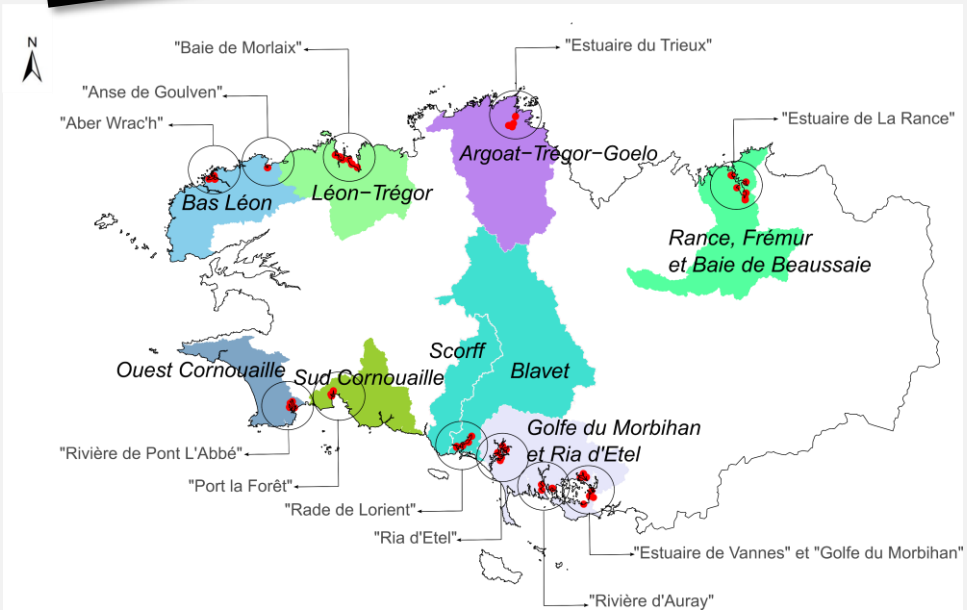
10 cm

Flux en NH_4^+ et PO_4 ($\mu mol.m^{-2}.h^{-1}$)

$$= \frac{\text{Quantité relarguée}}{\text{surface du sédiment}} \times \frac{1}{\text{durée incubation}}$$

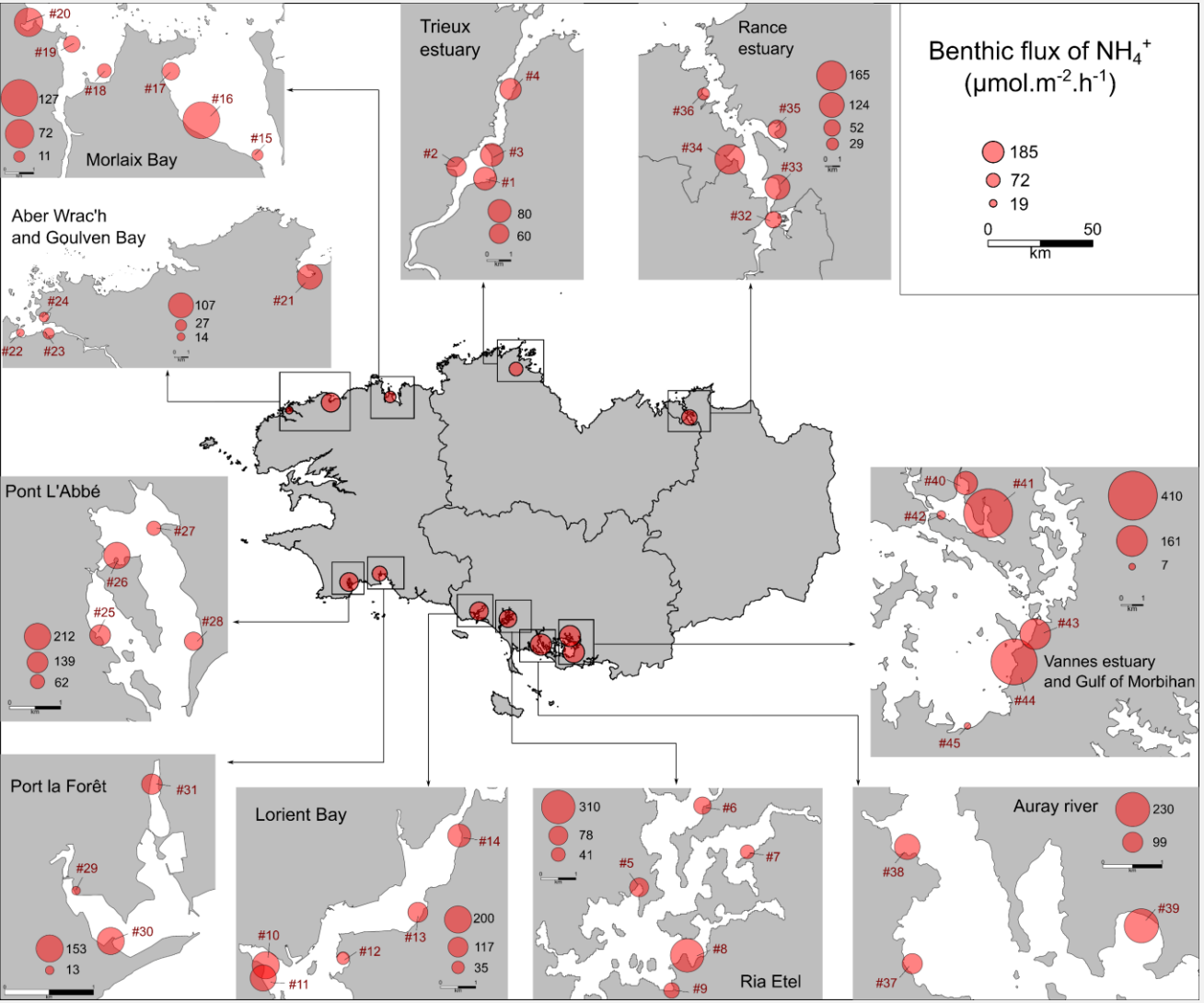


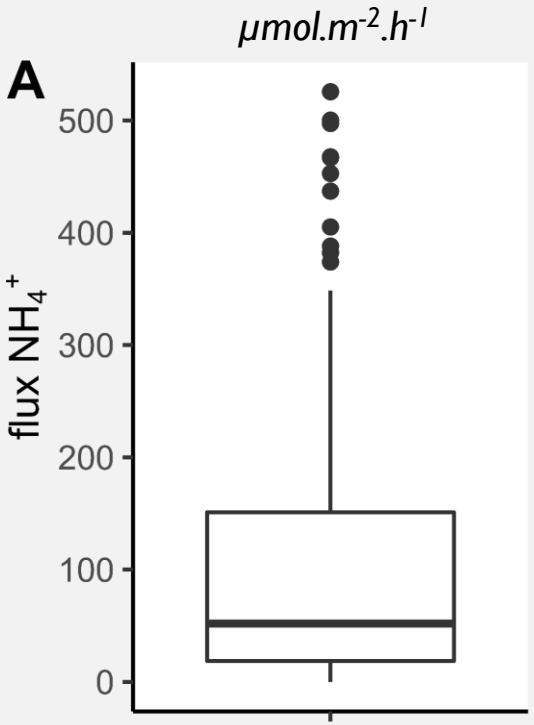
$T°C = 19 \pm 2°C$



RAPPEL ET OBJECTIFS

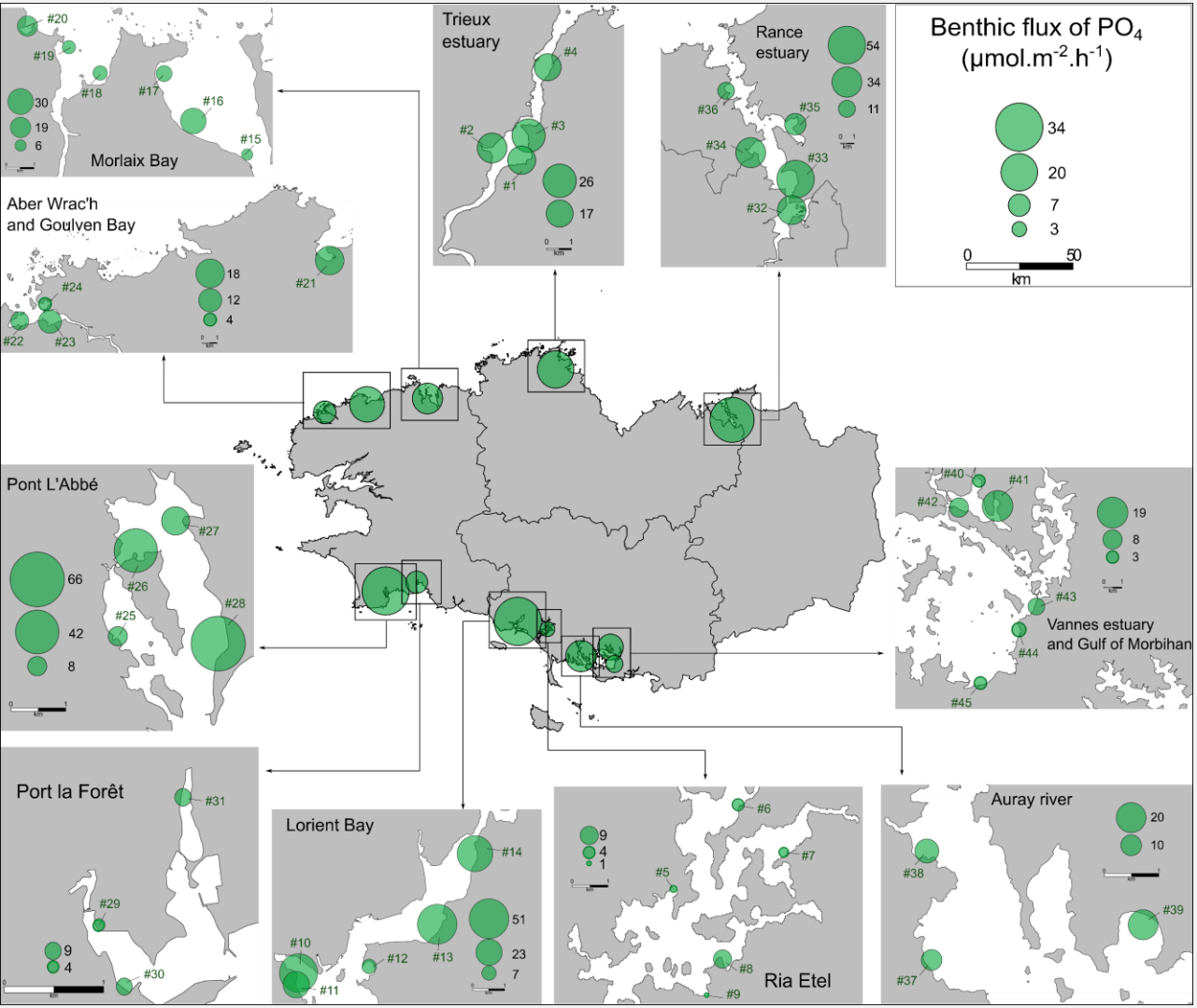
Evaluer la **variabilité spatiale des flux benthiques en nutriments**

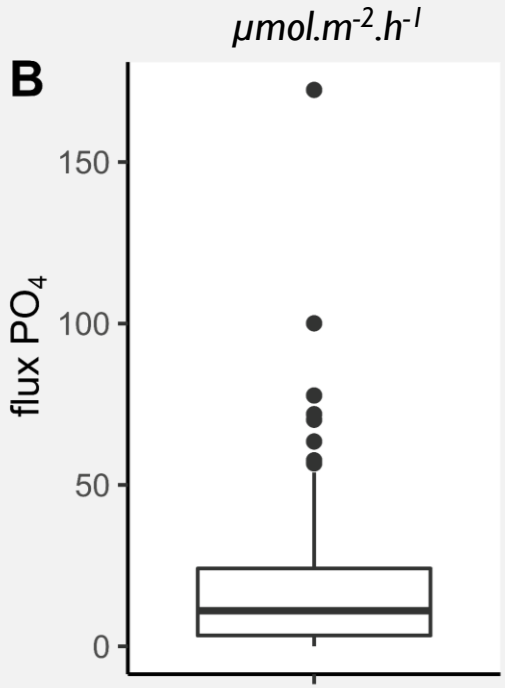




RAPPEL ET OBJECTIFS

Evaluer la **variabilité spatiale des flux benthiques en nutriments**

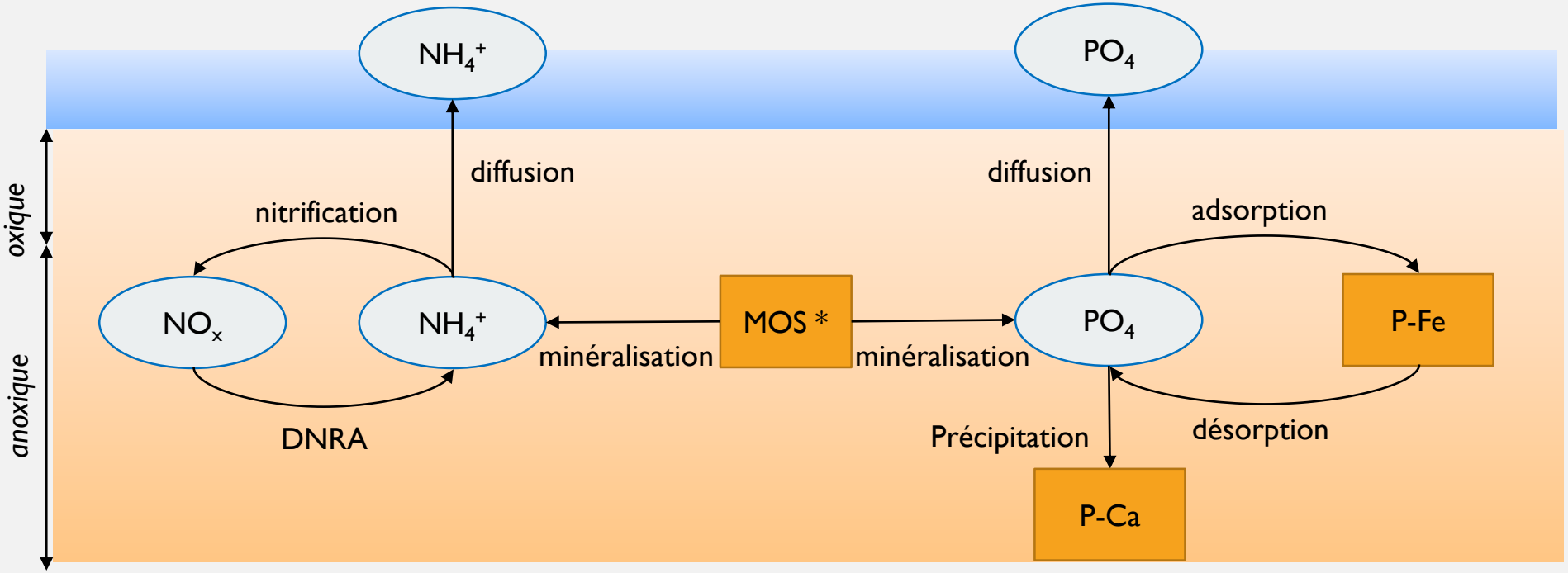




RAPPEL ET OBJECTIFS

Evaluer la **variabilité spatiale des flux benthiques en nutriments**

Mieux comprendre les **paramètres contrôlant cette variabilité**



* *Matière Organique Sédimentaire*

RAPPEL ET OBJECTIFS

Evaluer la **variabilité spatiale des flux benthiques en nutriments**

↓

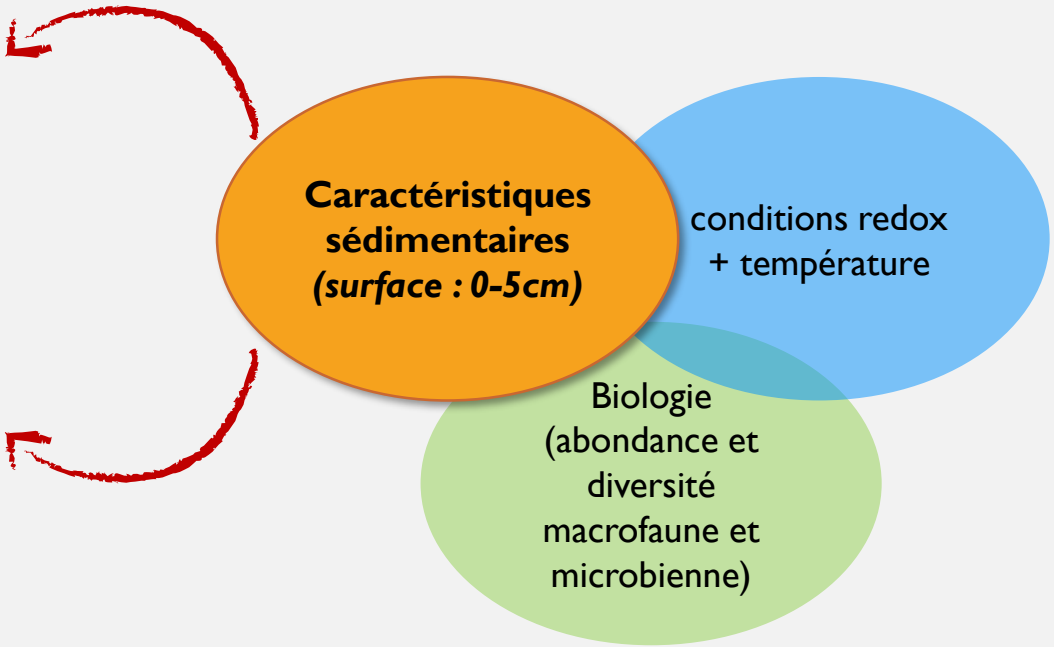
Mieux comprendre les **paramètres contrôlant cette variabilité**

<u>Composition biogéochimique de la matière sédimentaire</u>

- taux de sédimentation
- origine de la MOS

<u>Propriétés physiques</u>

- accessibilité de la MOS par les microorganismes
- diffusion des solutés dans l'eau porale



RAPPEL ET OBJECTIFS

Caractéristiques sédimentaires *(surface : 0-5cm)*

Physique

- Porosité
- Distribution de tailles des particules

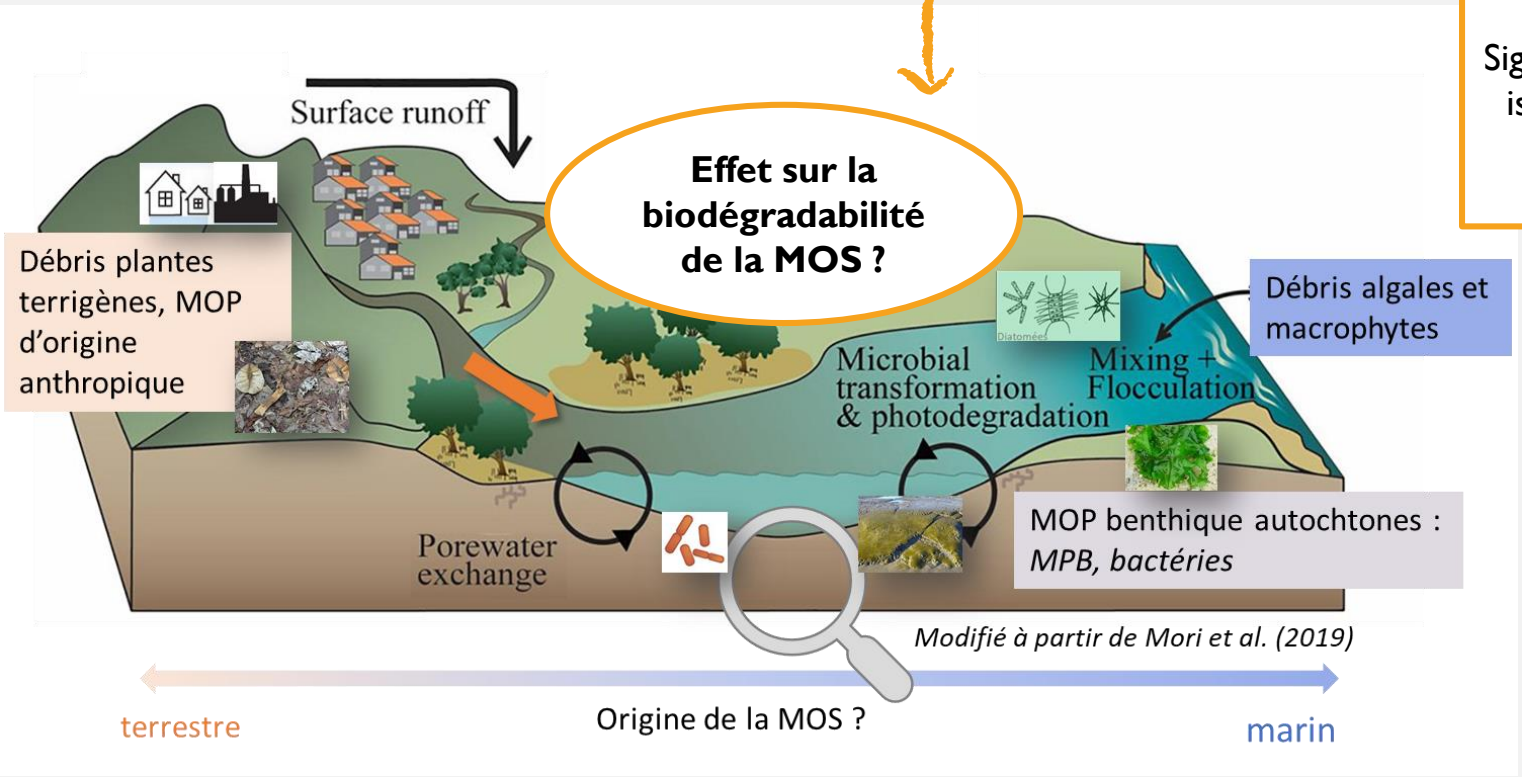
Composition

Quantitatif
- Composition élémentaire C, N, P

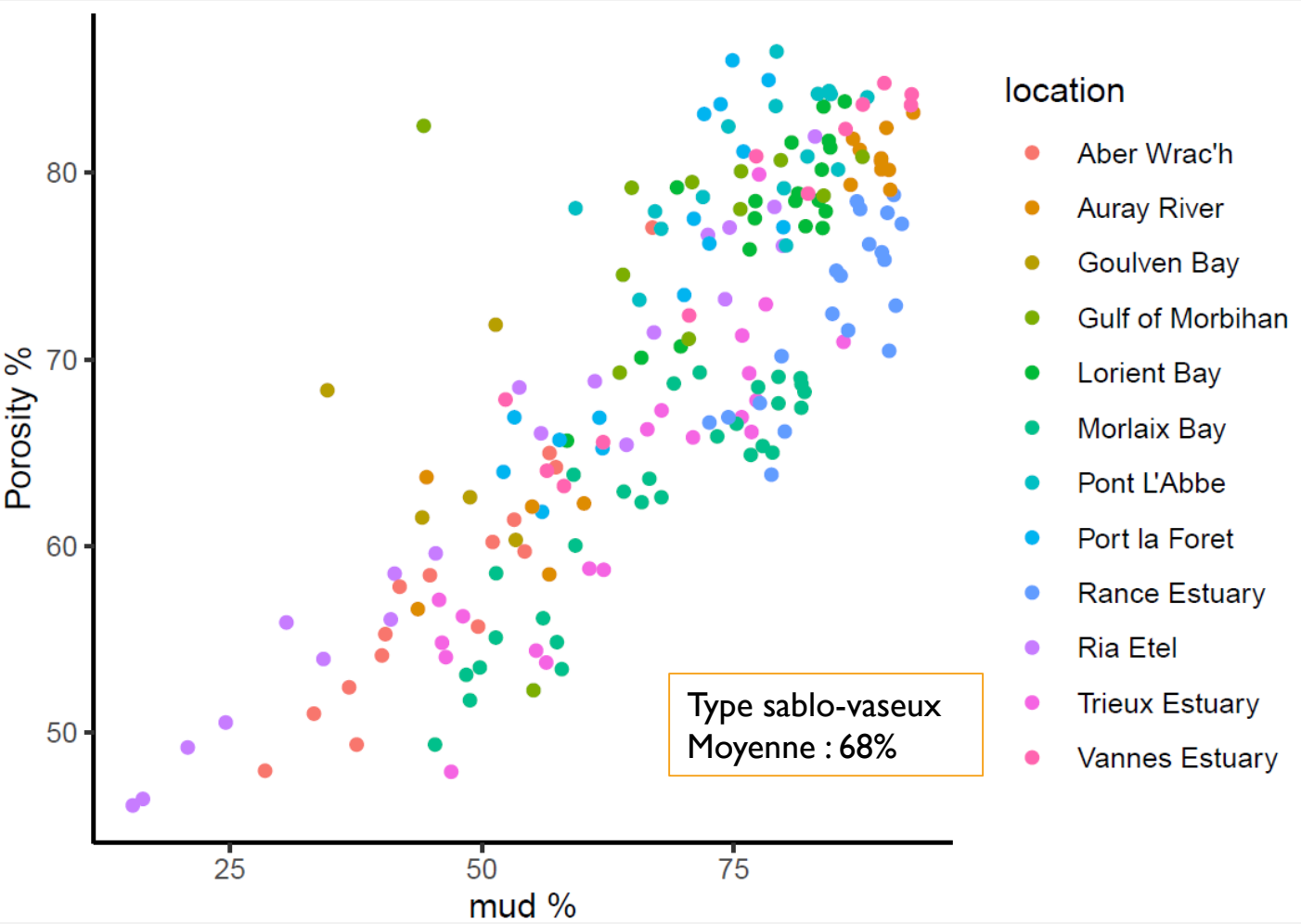
Qualitatif

3 outils :
- Ratios élémentaires
- Ratios isotopiques
- Marqueurs lipidiques

Une source de MO
=
Signature élémentaire et isotopique en C et N
+
Biomarqueur



VARIABILITÉ RÉGIONALE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES DU SÉDIMENT



$$\sum limon + argile$$

% Ø [3 – 63 µm [

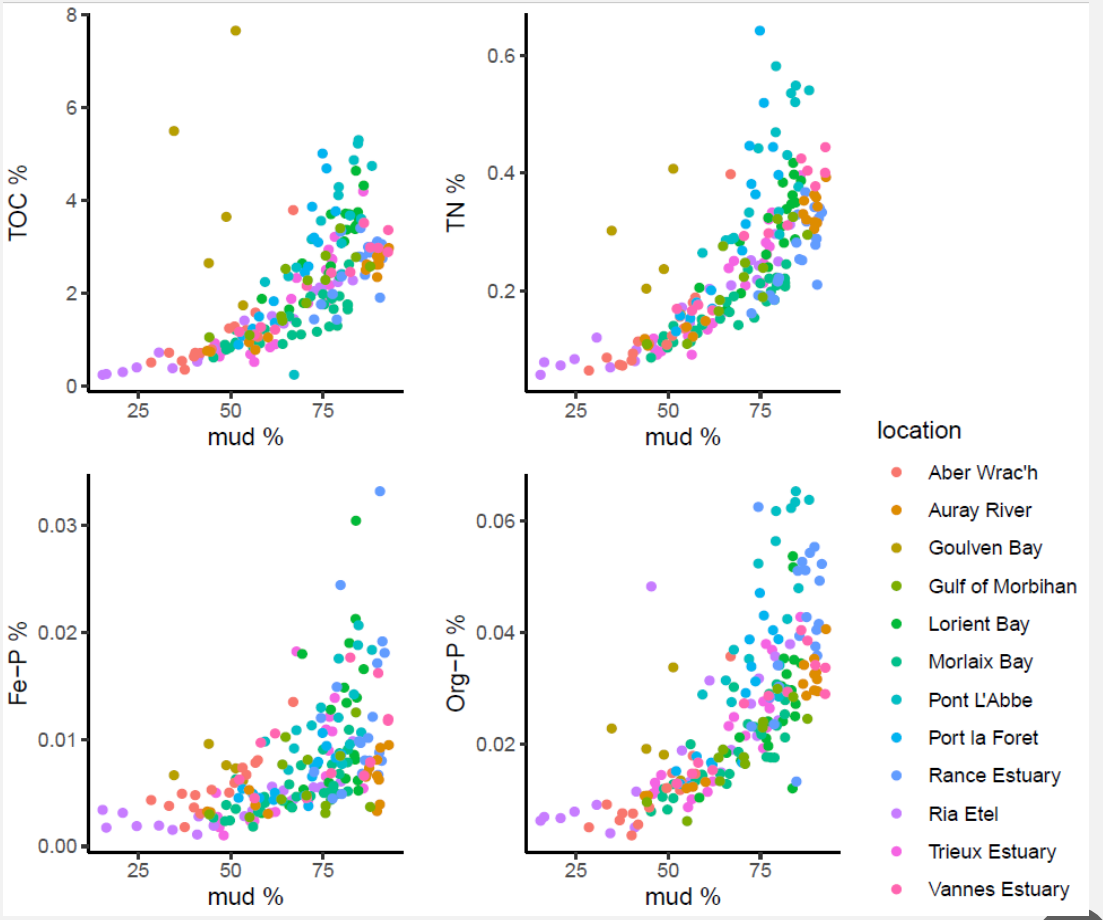
% Ø < 3 µm

VARIABILITÉ RÉGIONALE DE LA COMPOSITION BIOGÉOCHIMIQUE DU SÉDIMENT

Quantitatif
lié au flux de dépôt de la MO

Qualitatif
lié à l'origine de la MO

	Moyenne (± sd)	Min - Max
TOC %	2,2 ± 1,2	0,2 – 7,7
TN %	0,24 ± 0,12	0,06 – 0,64
Fe-P %	0,007 ± 0,005	0,001 – 0,033
Org-P %	0,026 ± 0,014	0,004 – 0,065

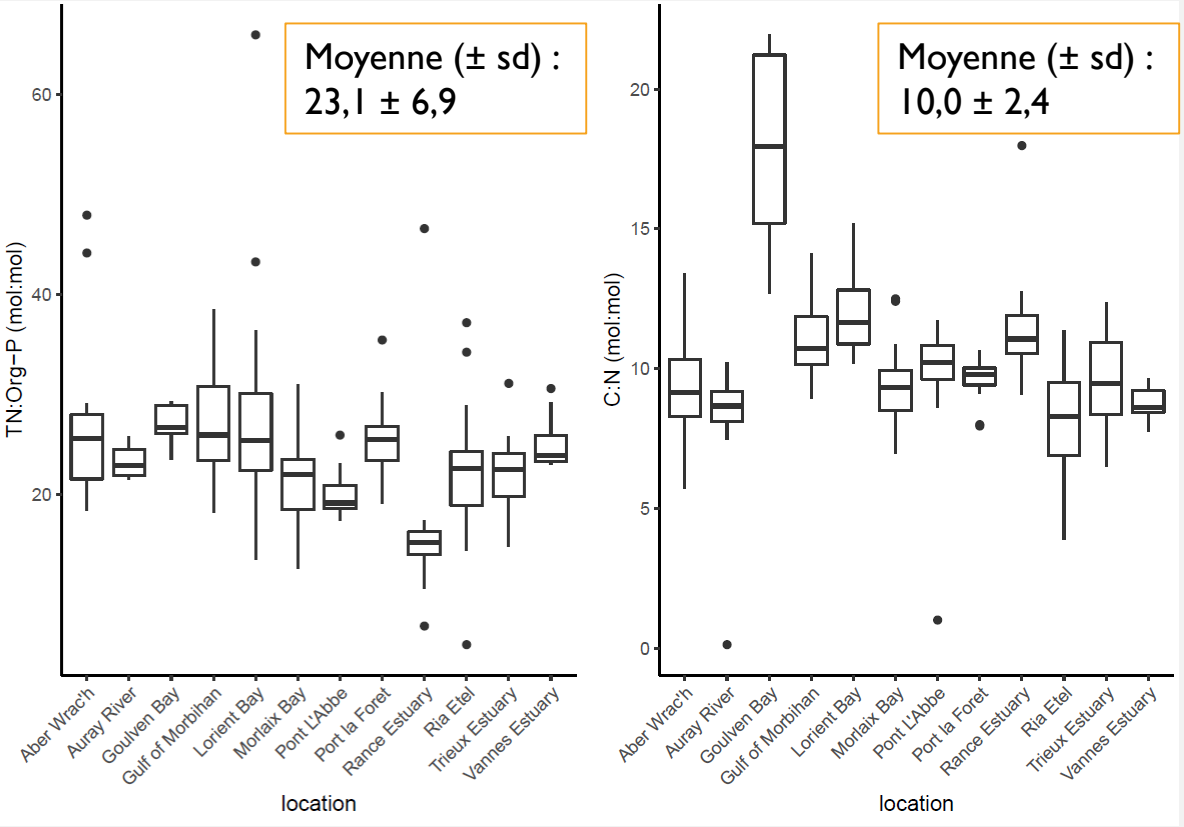


VARIABILITÉ RÉGIONALE DE LA COMPOSITION BIOGÉOCHIMIQUE DU SÉDIMENT

Quantitatif
lié au flux de dépôt de la MO

Qualitatif
lié à l'origine de la MO

- Ratios élémentaires



TN:Org-P :
Enrichissement de MO d'origine macro-algale ?
Enrichissement en azote anthropique ?

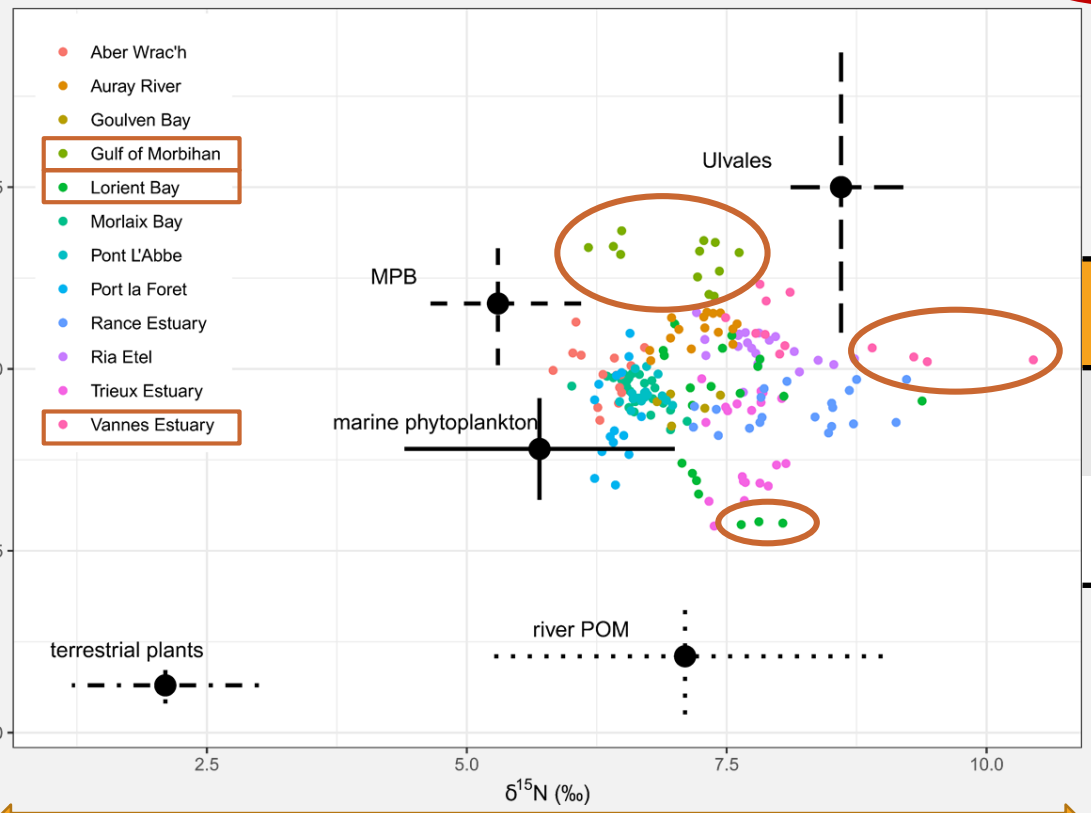
C:N
Largement utilisé pour évaluer la biodégradabilité de la MOS mais outil peu spécifique pour caractériser son origine

C:N faible => MOS facilement dégradable

VARIABILITÉ RÉGIONALE DE LA COMPOSITION BIOGÉOCHIMIQUE DU SÉDIMENT

Quantitatif
lié au flux de dépôt de la MO

Qualitatif
lié à l'origine de la MO



MO d'origine terrigène

Variabilité d'émission d'azote anthropique
- Activité agricole
- Rejet STEP, produit pétrolier

- Ratios élémentaires
- Ratios isotopiques

	Moyenne (± sd)	Min - Max
δ13C ‰	-20,3 (±1,5)	-24,3 à -16,2
δ15N ‰	7,3 (± 0,8)	5,8 à 10,5

VARIABILITÉ RÉGIONALE DE LA COMPOSITION BIOGÉOCHIMIQUE DU SÉDIMENT

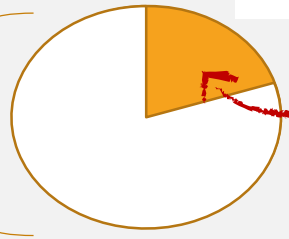
Quantitatif
lié au flux de dépôt de la MO

Qualitatif
lié à l'origine de la MO

MOS → Lipides → Biomarqueurs spécifiques de sources de MO

- Ratios élémentaires
- Ratios isotopiques
- Proportions de marqueurs lipidiques

Pool lipidique de la MOS

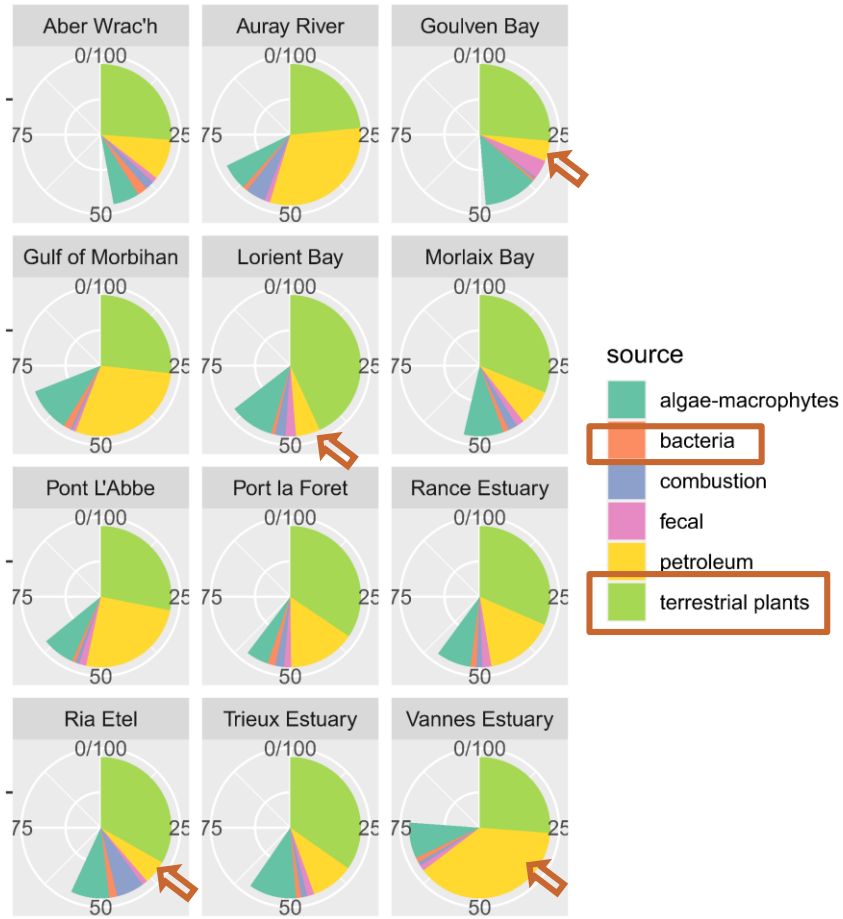


- Algues et macrophytes
- Bactérie
- Plantes terrestres
- MO anthropique
  - Matière fécale (rejet STEP, effluents agricoles)
  - Pétrolier (huile, résidus bitume…)
  - Combustion de la biomasse

VARIABILITÉ RÉGIONALE DE LA COMPOSITION BIOGÉOCHIMIQUE DU SÉDIMENT

Quantitatif
lié au flux de dépôt de la MO

Qualitatif
lié à l'origine de la MO

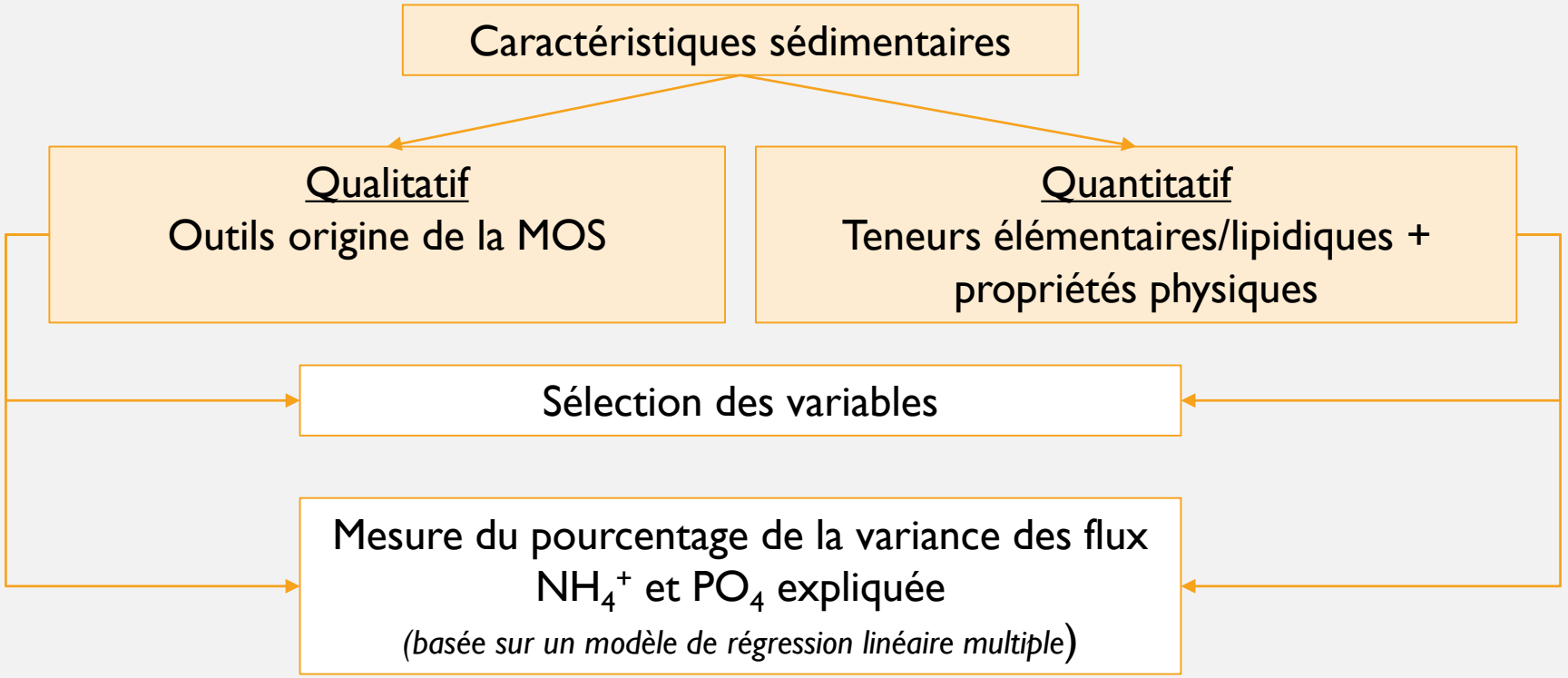


- Ratios élémentaires
- Ratios isotopiques
- Proportions de marqueurs lipidiques

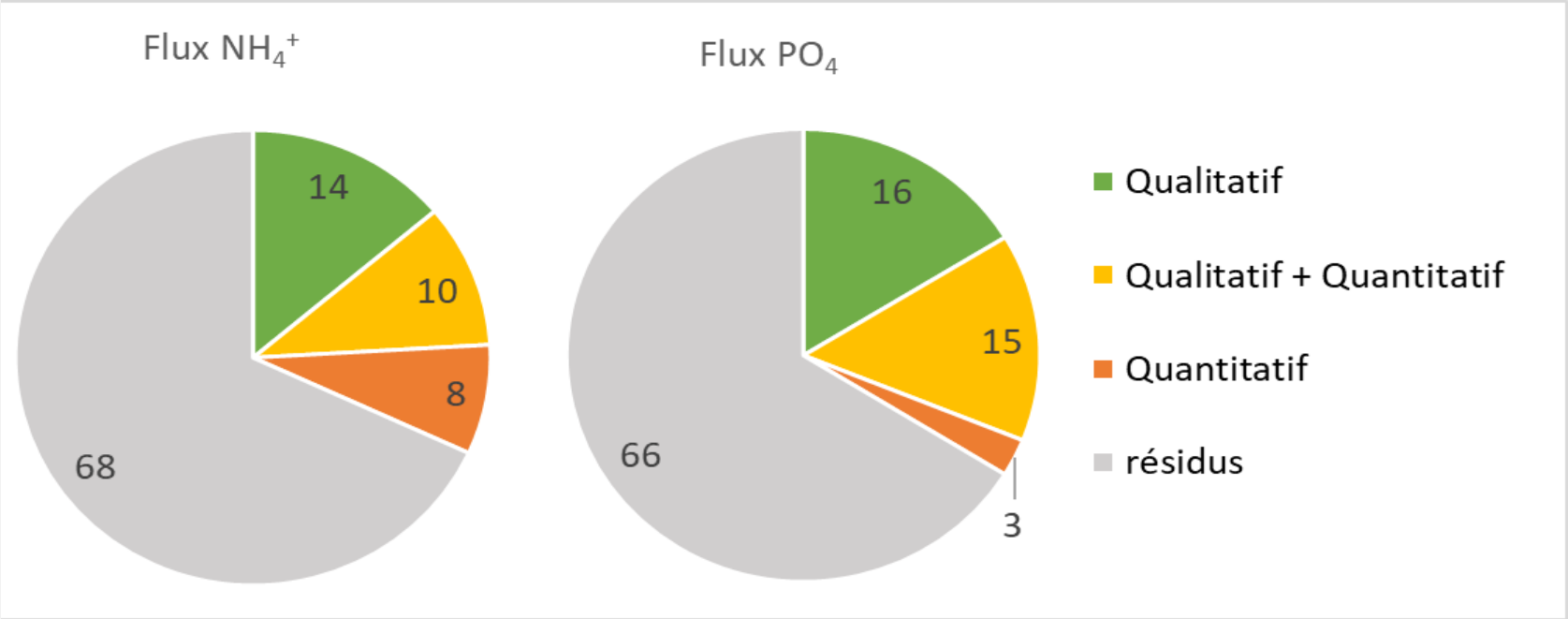
% (total lipides)		Moyenne (± sd)	Min-Max
Anthropique		19.2 ± 15.0	3.0 – 76.5
	Pétrolier	15.3 ± 15.3	0 – 74.7
	Combustion	2.3 ± 4.2	0.1 – 46.4
	Fécal	1.7 ± 0.9	0.1 – 6.2
Bactéries		1.3 ± 0.9	0.2 – 5.9
Plantes terrigènes		31.3 ± 9.9	9.7 – 64.6
Algues and macrophytes		8.5 ± 3.3	3.3 – 27.8

QUELS PARAMÈTRES SONT CORRÉLÉS LE PLUS SIGNIFICATIVEMENT AVEC LES FLUX BENTHIQUES EN NUTRIMENT ?

À QUEL DEGRÉ SES PARAMÈTRES VONT-ILS EXPLIQUER LA VARIABILITÉ SPATIALE DES FLUX ?



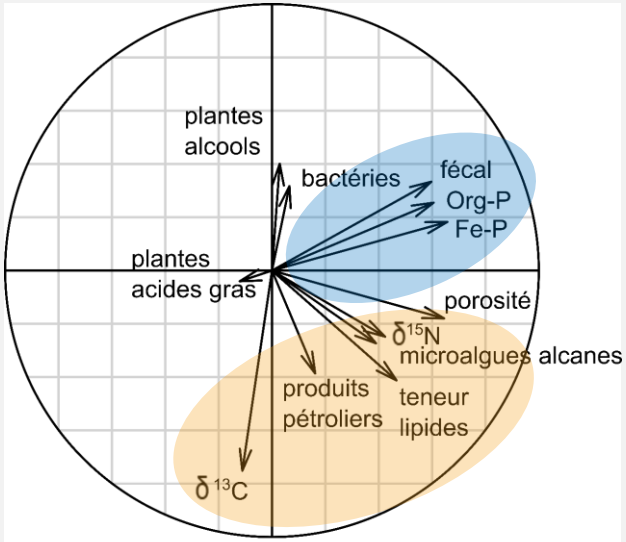
PARTITIONNEMENT DE LA VARIANCE DES FLUX BENTHIQUES EN NH_4^+ ET PO_4

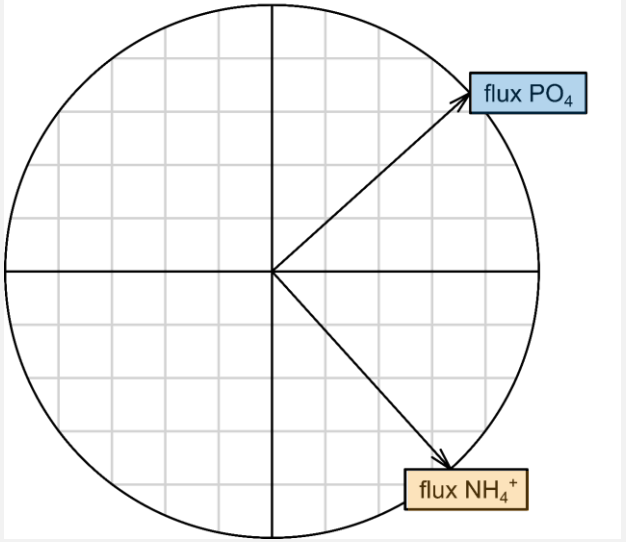


Au total, ~ 33 % de la variation spatiale des flux benthiques en NH_4^+ et PO_4 est expliquée par les paramètres liés aux caractéristiques physiques et chimiques du sédiment.

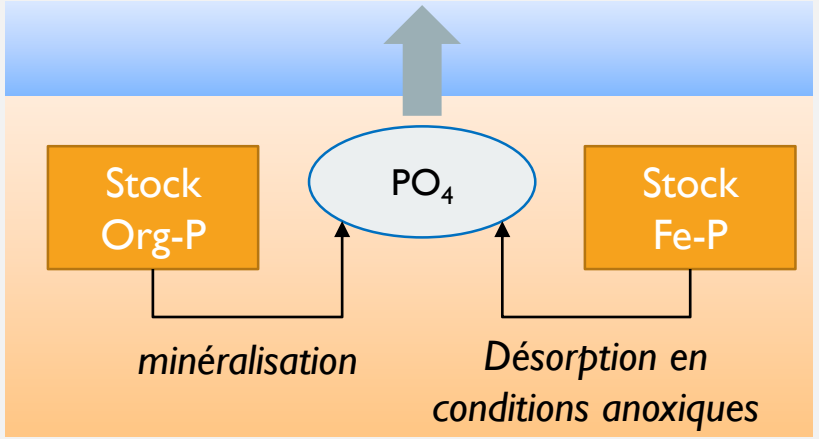
~ 15 % de la variance est expliquée uniquement par les paramètres liés à l'origine de la MOS

LIEN FLUX BENTHIQUES – CARACTÉRISTIQUES SÉDIMENTAIRES



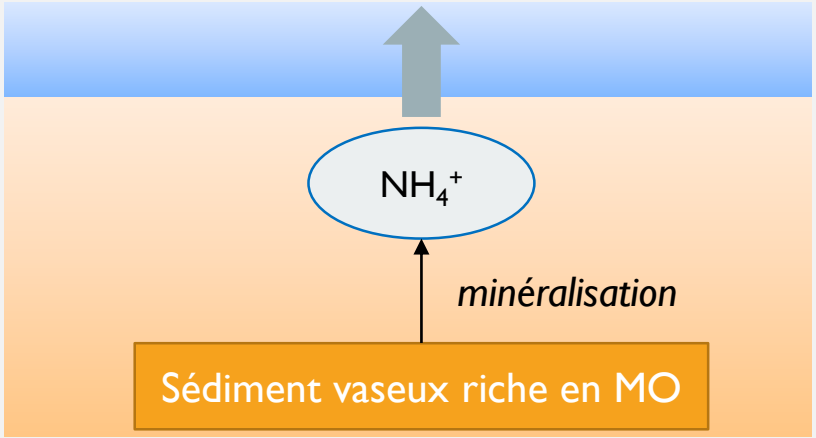


Eaux usées
Effluents agricoles

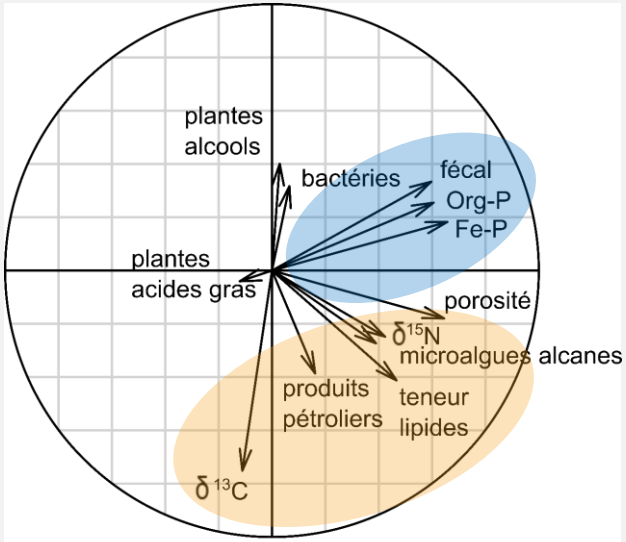


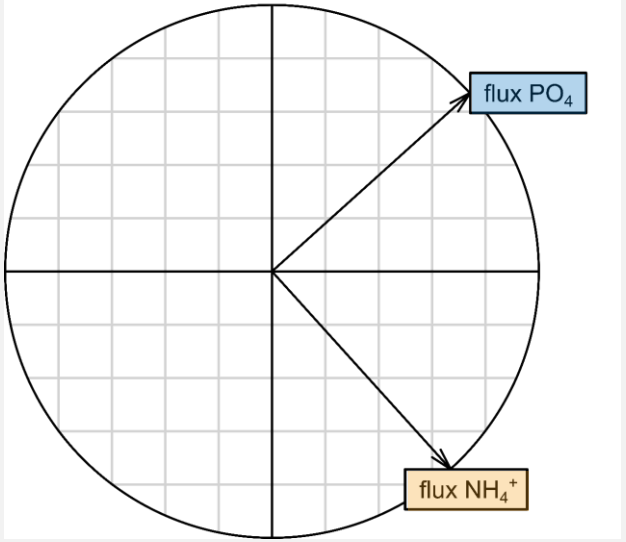
Influence maritime

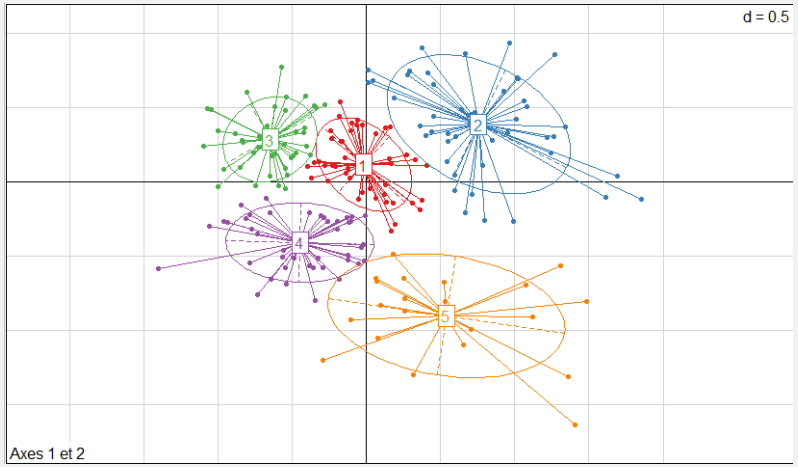
Apport en azote anthropique

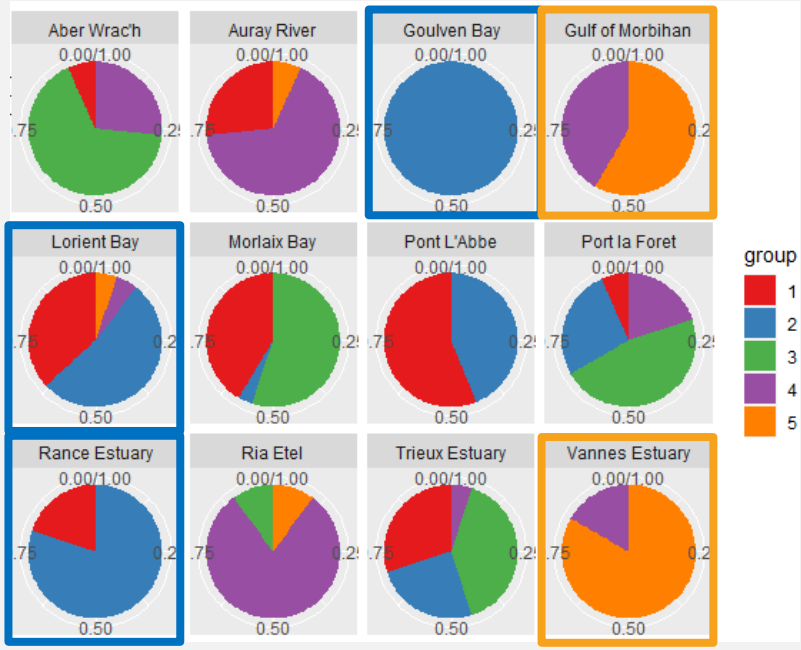


LIEN FLUX BENTHIQUES – CARACTÉRISTIQUES SÉDIMENTAIRES





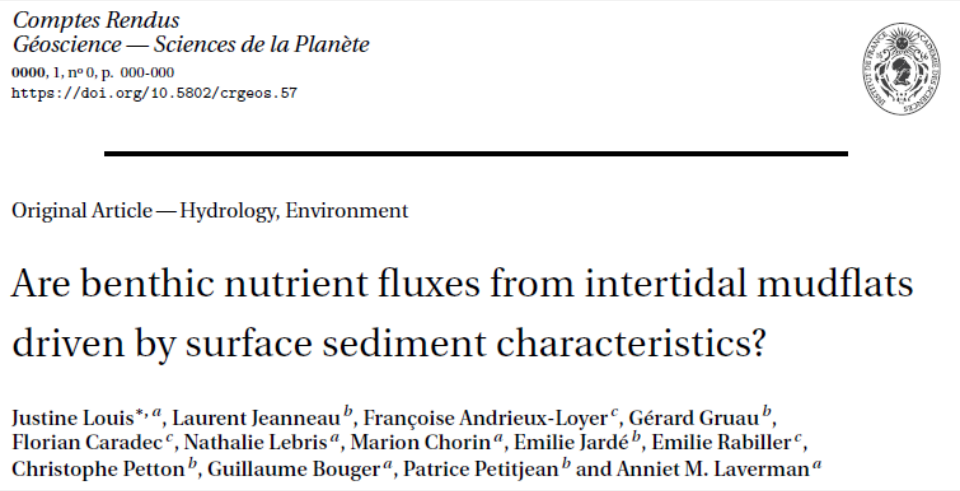




VALORISATION DES DONNÉES

- **Un article accepté** dans les Comptes-Rendus de l'Académie des sciences, rubrique Géoscience

  => variabilité spatiale des flux benthiques en nutriment
  => recherche de proxy sédimentaire pour la prédiction des flux benthiques



Comptes Rendus
Géoscience — Sciences de la Planète
0000, 1, nº 0, p. 000-000
https://doi.org/10.5802/crgeos.57

Original Article — Hydrology, Environment

Are benthic nutrient fluxes from intertidal mudflats driven by surface sediment characteristics?

Justine Louis*, [a], Laurent Jeanneau [b], Françoise Andrieux-Loyer [c], Gérard Gruau [b], Florian Caradec [c], Nathalie Lebris [a], Marion Chorin [a], Emilie Jardé [b], Emilie Rabiller [c], Christophe Petton [b], Guillaume Bouger [a], Patrice Petitjean [b] and Anniet M. Laverman [a]

- **Un article en cours de rédaction**

  => le contrôle de l'origine de la MOS sur la biodégradabilité du sédiment

- **Présentation orale** lors du congrès virtuel ASLO 2021 (23 au 27 juin 2021)

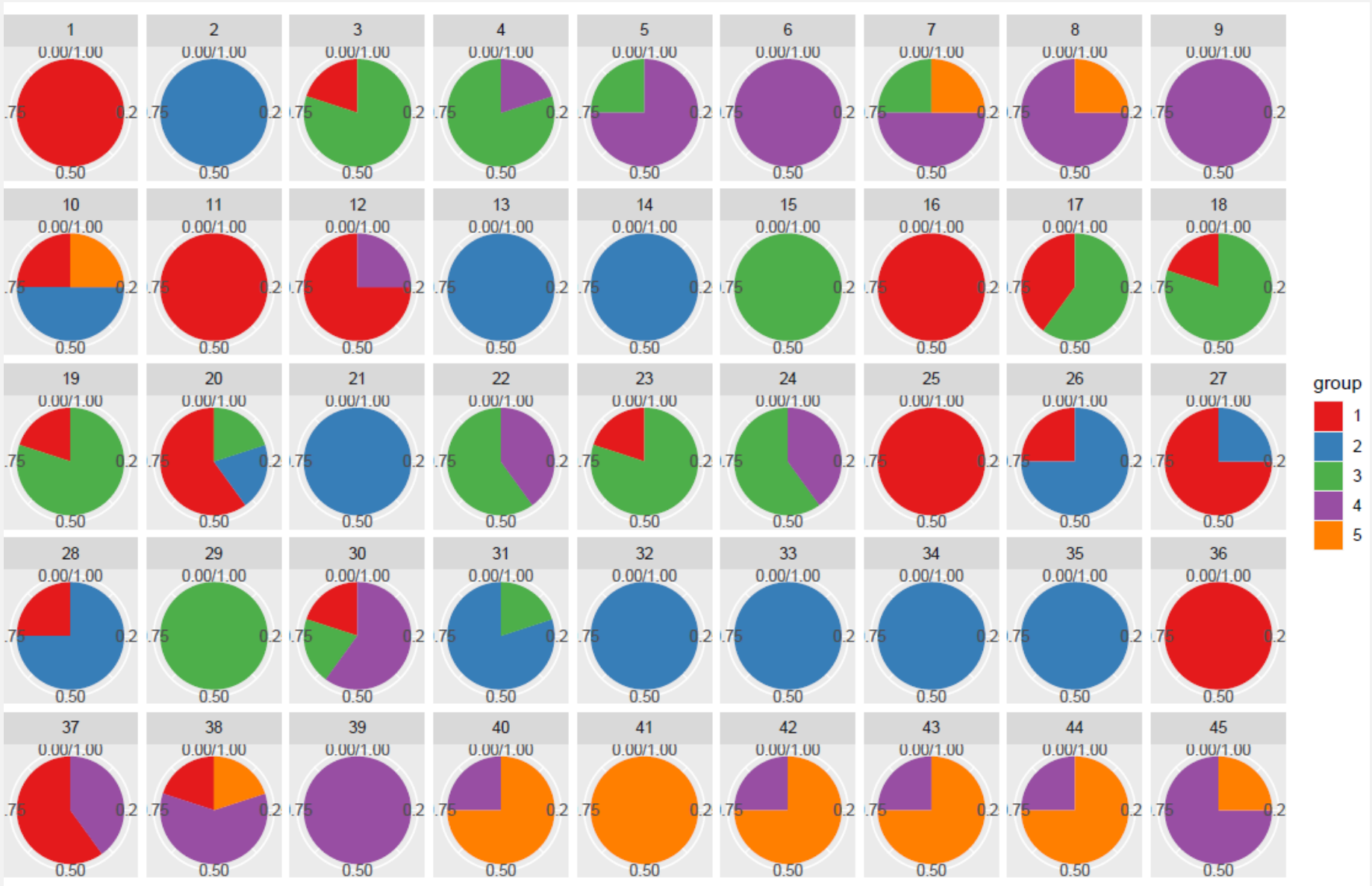
ASLO 2021 AQUATIC SCIENCES MEETING

Relationships between the spatial variability of nutrient benthic fluxes and sedimentary characteristics: A study case in Brittany intertidal mudflats (France)

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

Personnes impliquées dans l'axe 1 du projet IMPRO

- **Anniet Laverman (ECOBIO) : coordinatrice du projet**
- Laurent Jeanneau (Géosciences)
- Françoise Andrieux (Ifremer Brest)
- Emilie Jardé (Géosciences)
- Gérard Gruau (Géosciences)
- Alexandrine Pannard (ECOBIO)
- Nathalie Lebris (ECOBIO)
- Marion Chorin (ECOBIO)
- Marine Liotaud (Géosciences)
- Patrice Petitjean (Géosciences)
- Guillaume Bouger (OSUR)
- Christophe Petton (OSUR)
- Emilie Rabiller (Ifremer Brest)
- Florian Caradec (Ifremer Brest)
- Olivier Jambon (ECOBIO)
- Céline Roose-Amsaleg (ECOBIO)
- Justine Louis (OSUR)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
0.00/1.00
.75
0.2
0.50
group
1
2
3
4
5