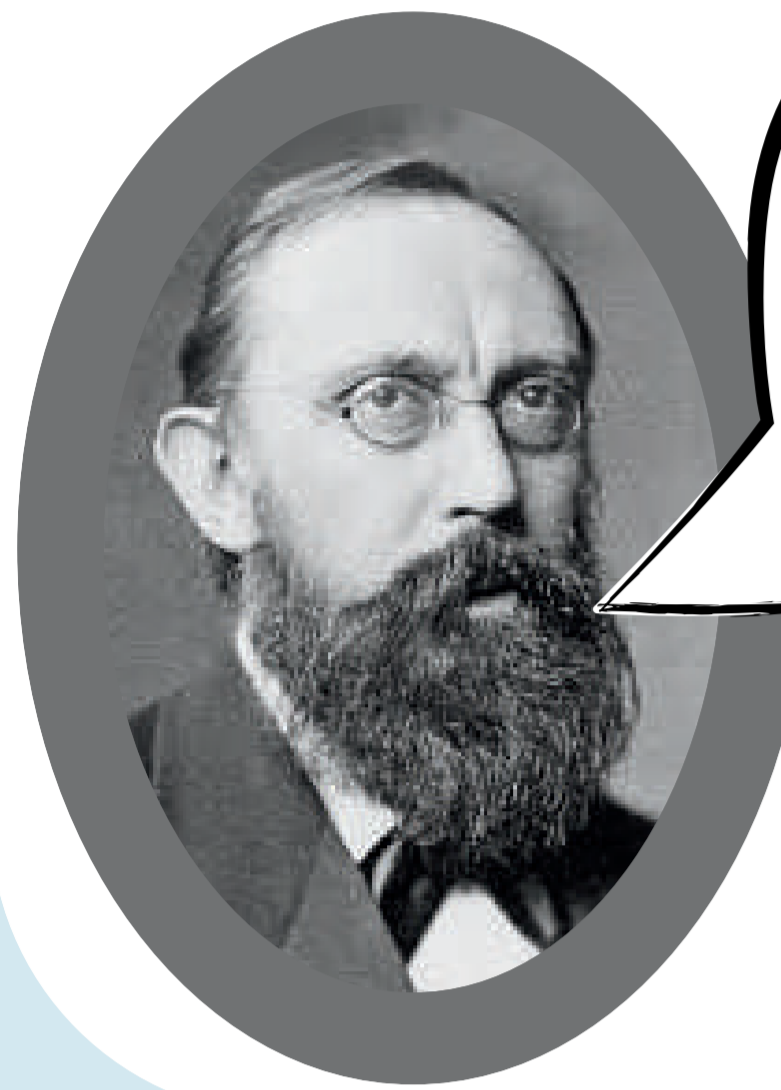
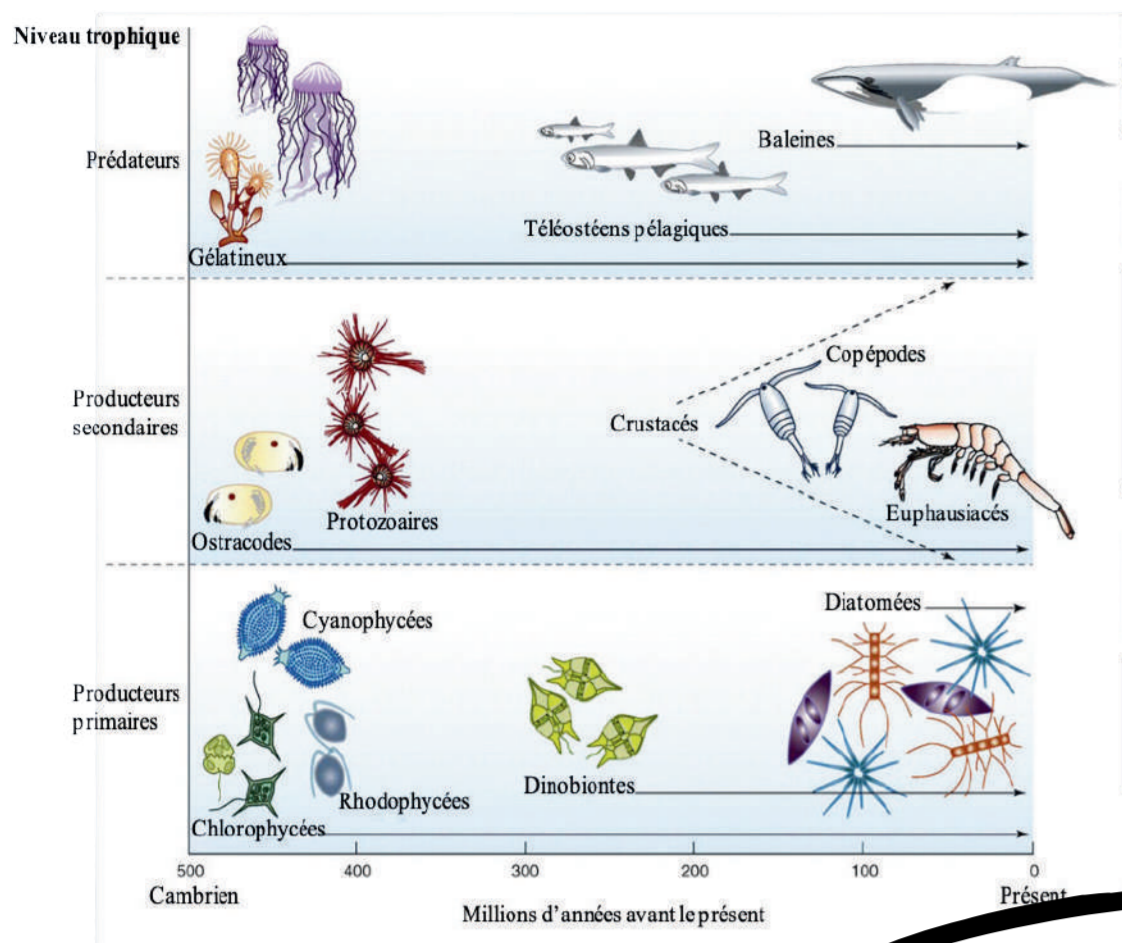


# LE MONDE INVISIBLE DE LA MER : LE PLANCTON

avec l'équipe PLASMA

## “Plancton” ? Vous avez dit plancton ?

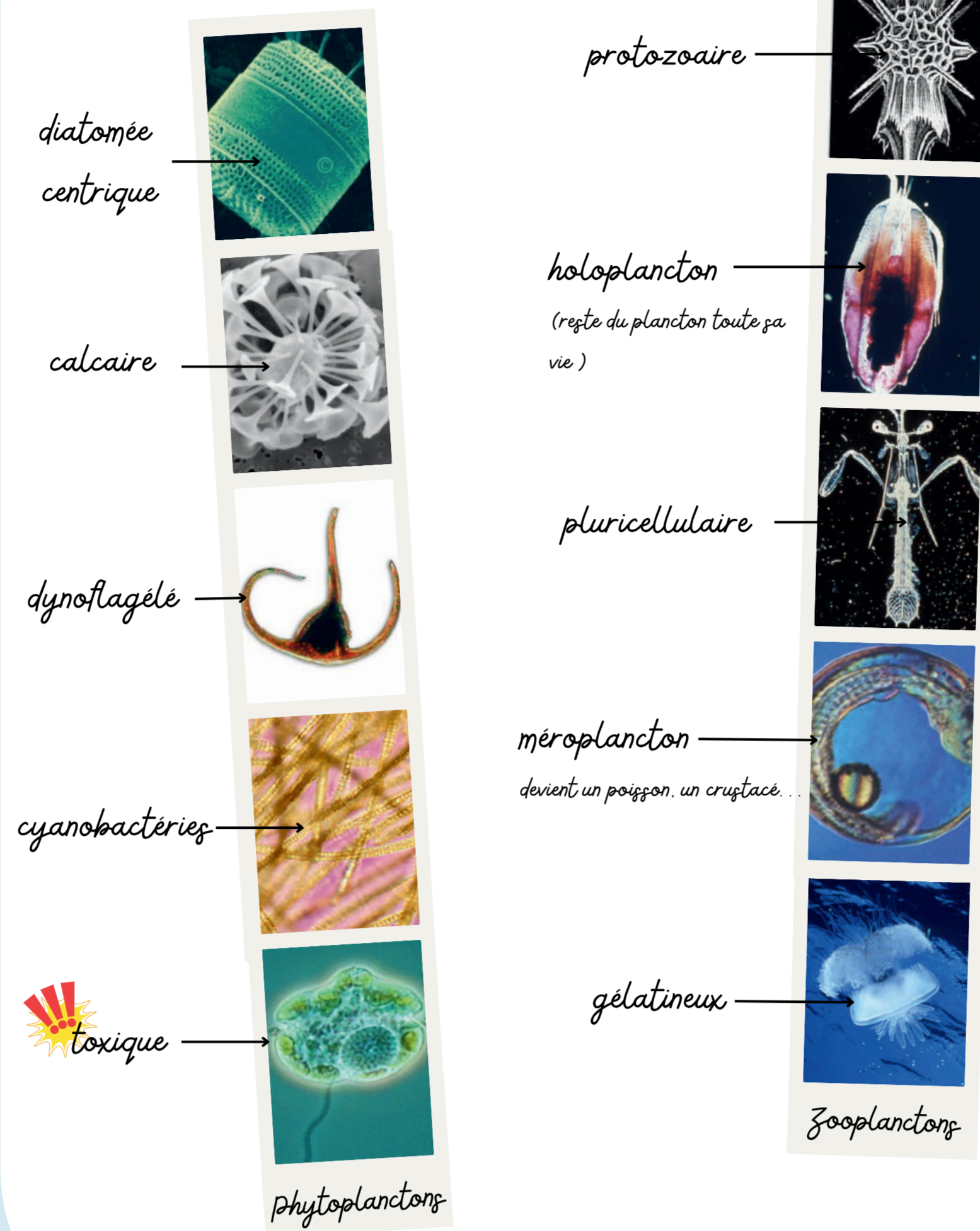
### Le 1er habitants de l'océan



LE PLANCTON EST L'ENSEMBLE DES ORGANISMES VIVANTS PASSANT LEUR VIE ENTIEREMENT OU PARTIELLEMENT, DANS LE MILIEU LIQUIDE DANS LEQUEL IL FLOTTE PLUS OU MOINS PASSIVEMENT EN SUSPENSION ET INCAPABLE DE S'OPPOSER À LA FORCE D'ENTRAÎNEMENT DES COURANTS

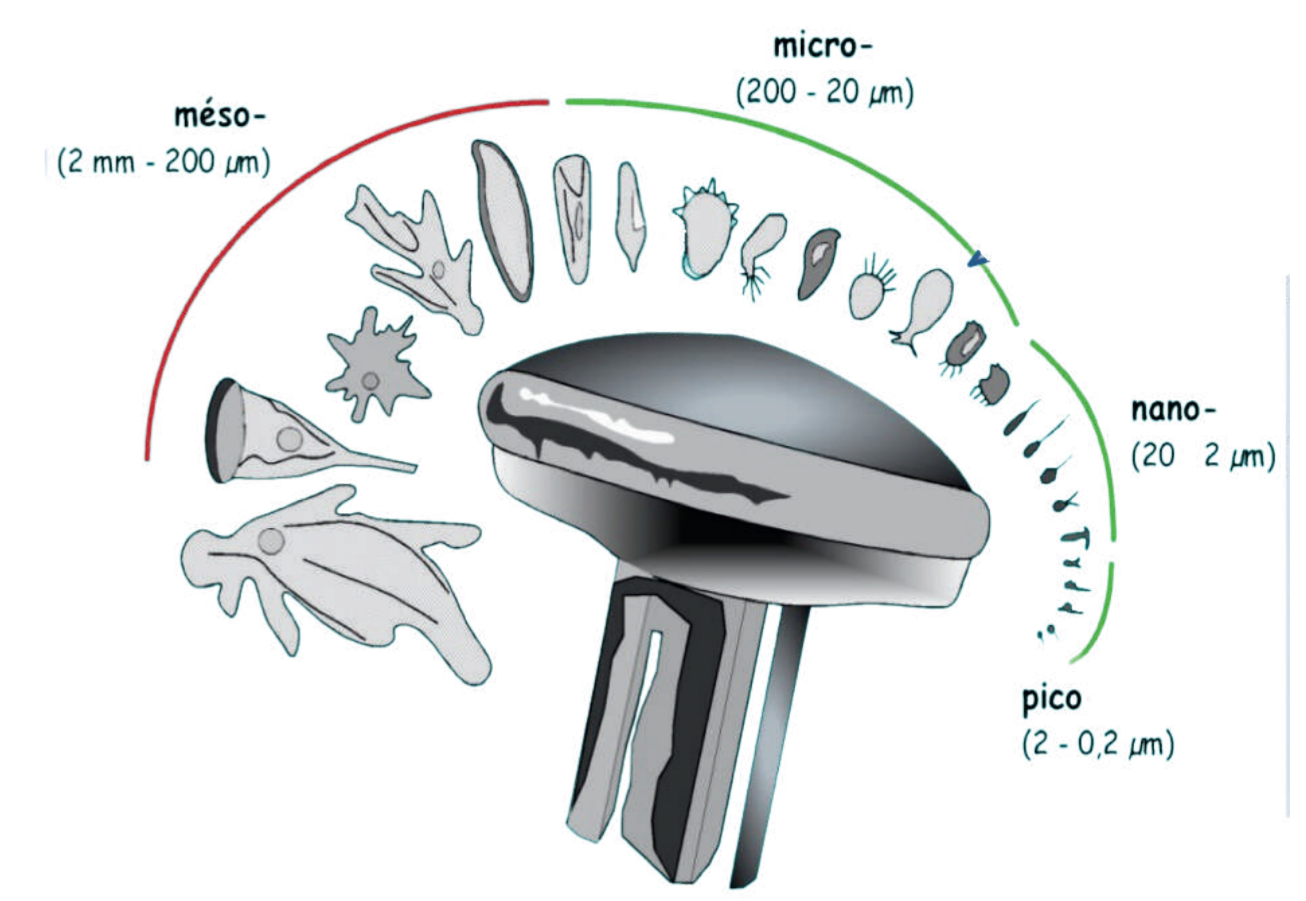
*Victor Hensen - 1897*

### Très variés



et bien d'autres encore...

### Tout petits...



la taille du plancton comparé à une tête d'épingle

### ...mais nombreux

Quand tu bois la tasse, tu avalas :

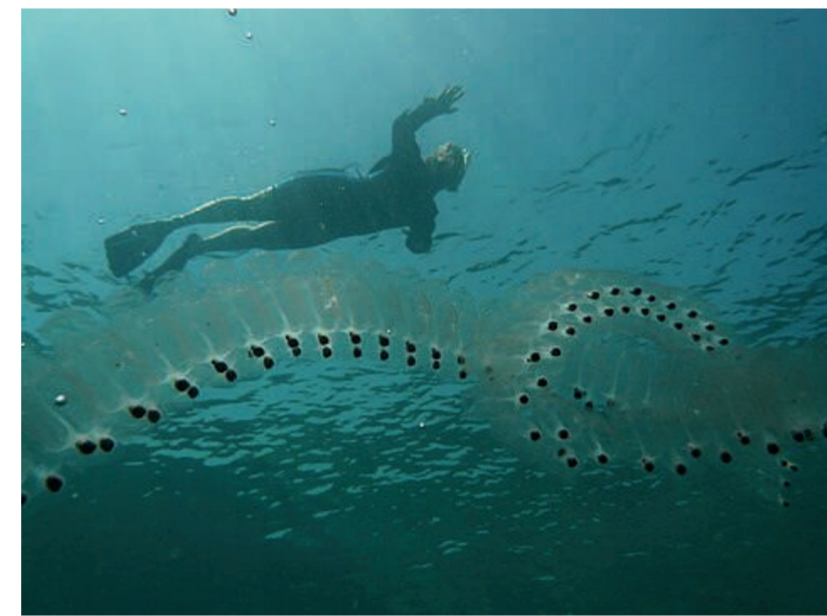
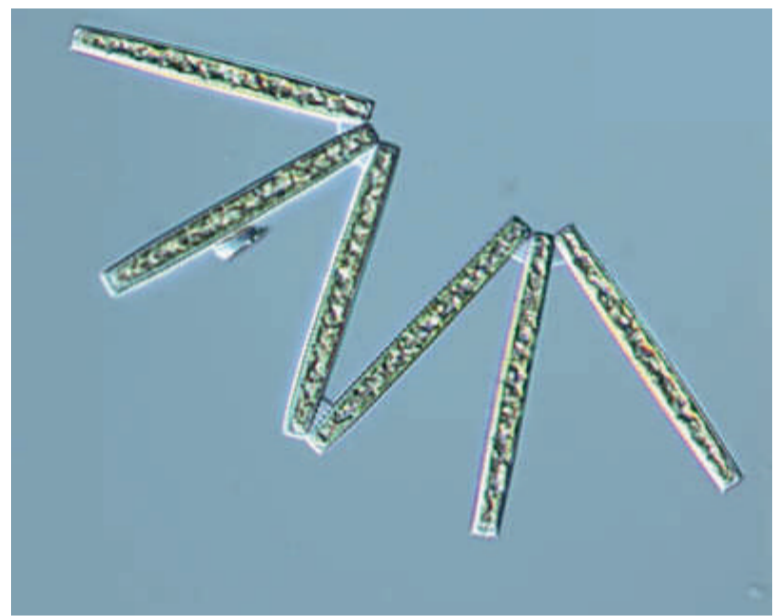
- des **milliards** de virus
- des **millions** de picoplanctons
- des **milliers** de nano et microplanctons
- mais **aucun** macro ou mégaloplanctons (et heureusement !)

Les petits sont nombreux, les gros sont rares

## Comment font-ils pour vivre, survivre et se nourrir ?

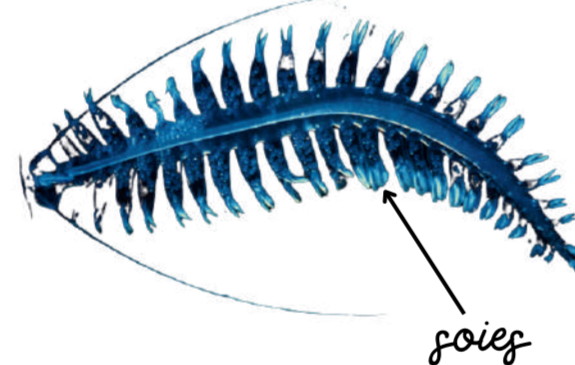
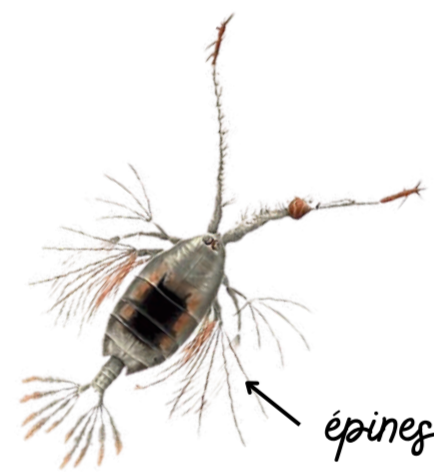
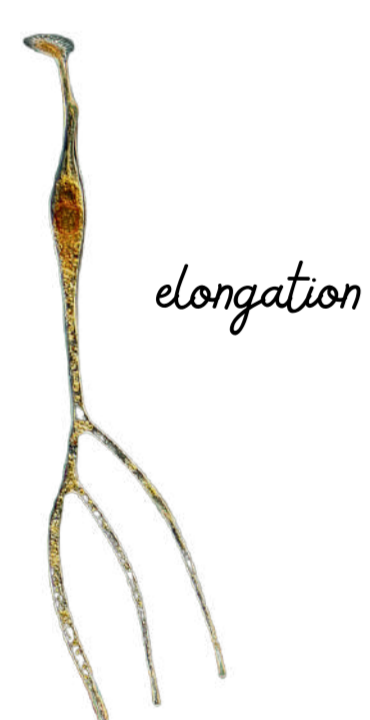
### Ils flottent

- en formant des colonies...



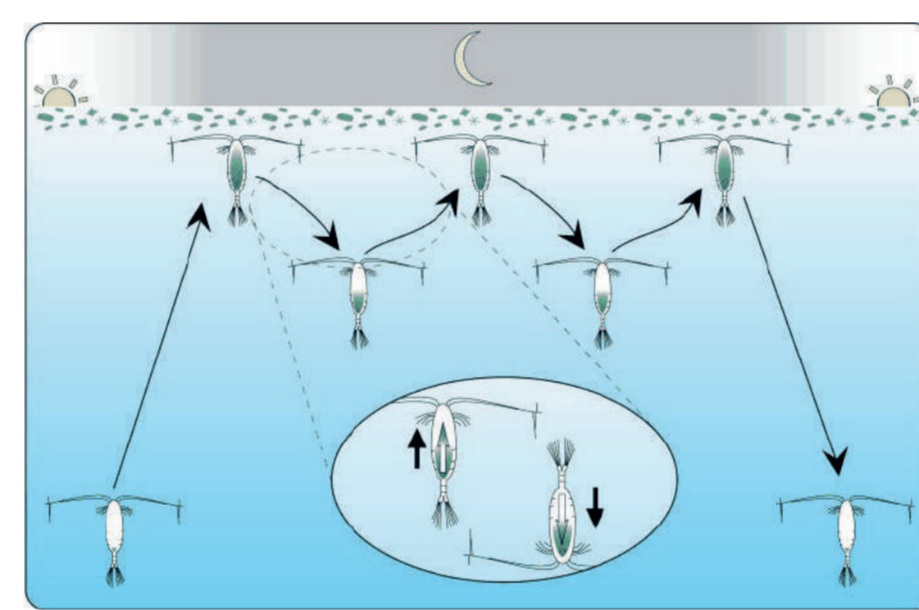
... qui peuvent être gigantesques !

- ou en changeant de forme

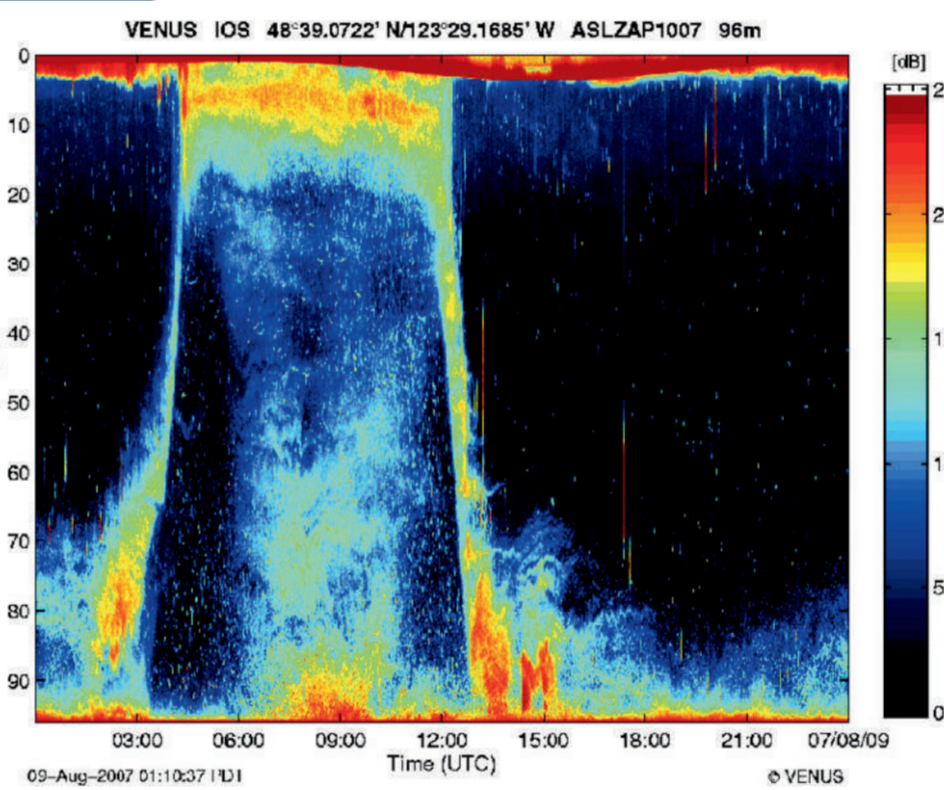


### Ils migrent verticalement

- jour : ils se cachent des prédateurs au fond
- nuit : ils se nourrissent à la surface

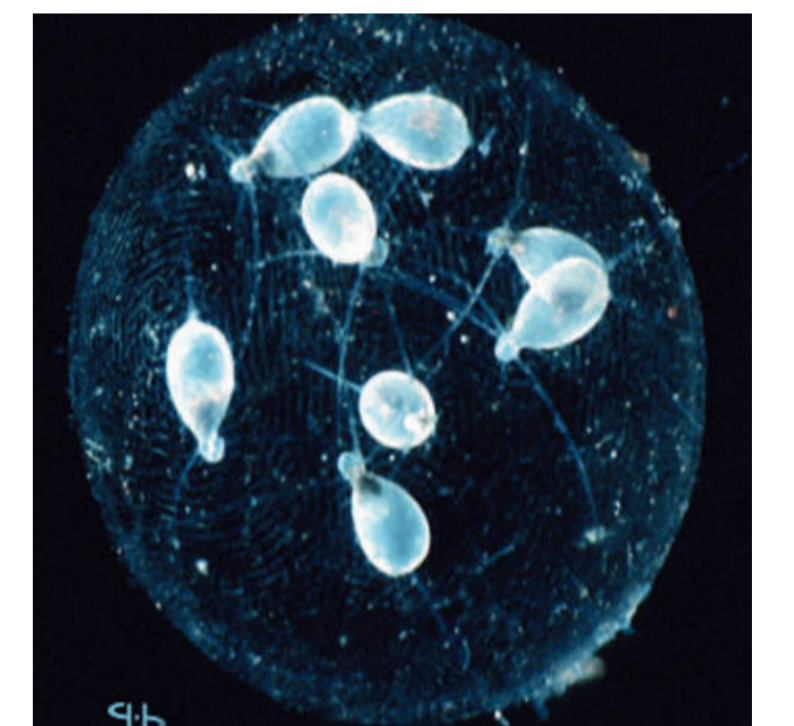
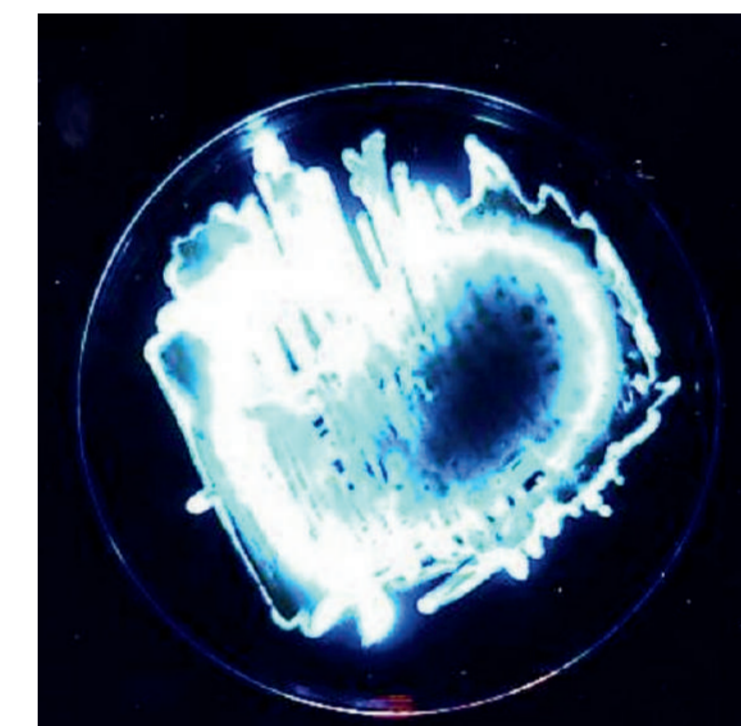


Echosondeur : mesure de la présence du plancton au cours d'une journée



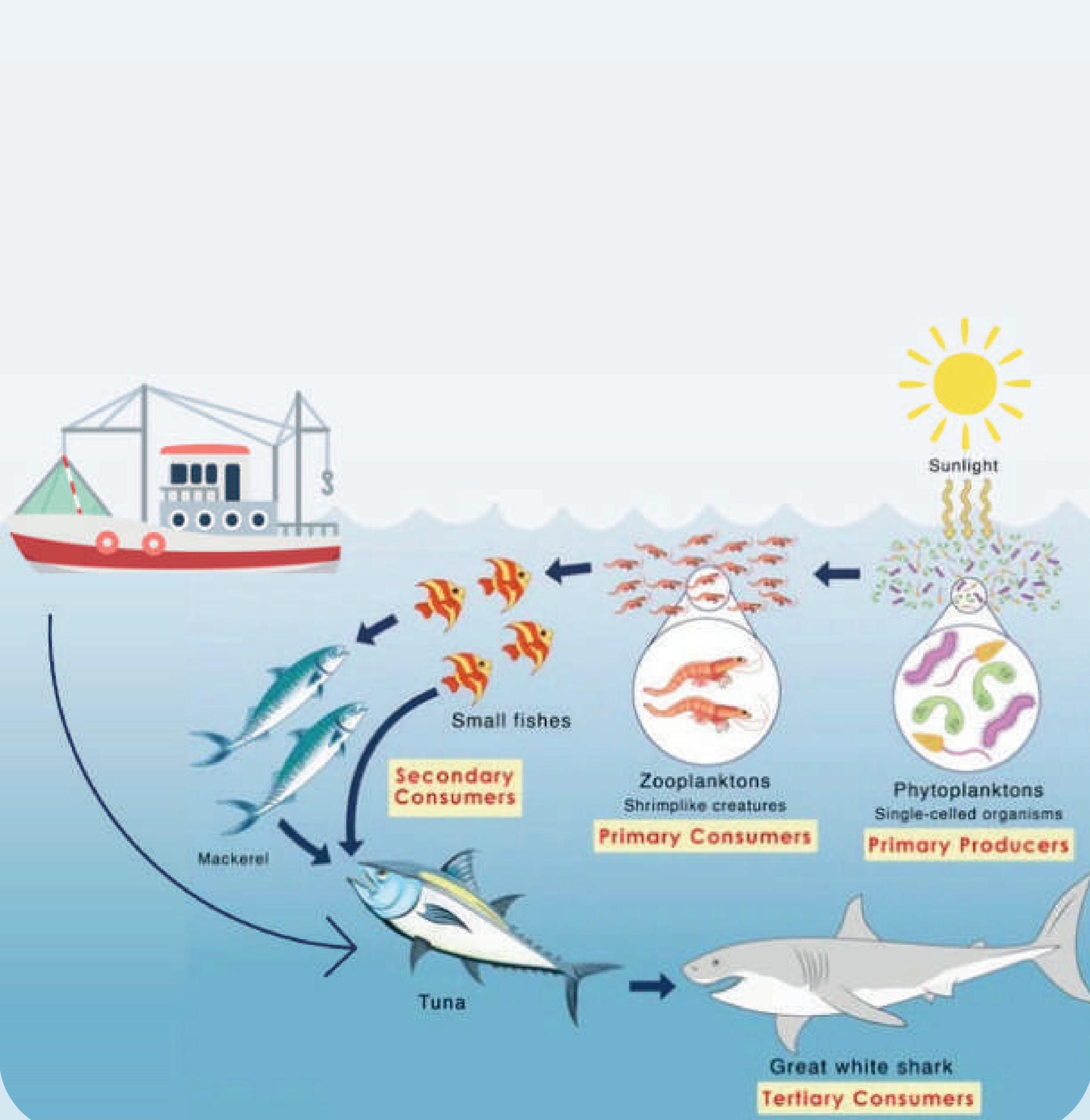
### Ils créent de la lumière

pour effrayer leurs prédateurs et voir leurs proies

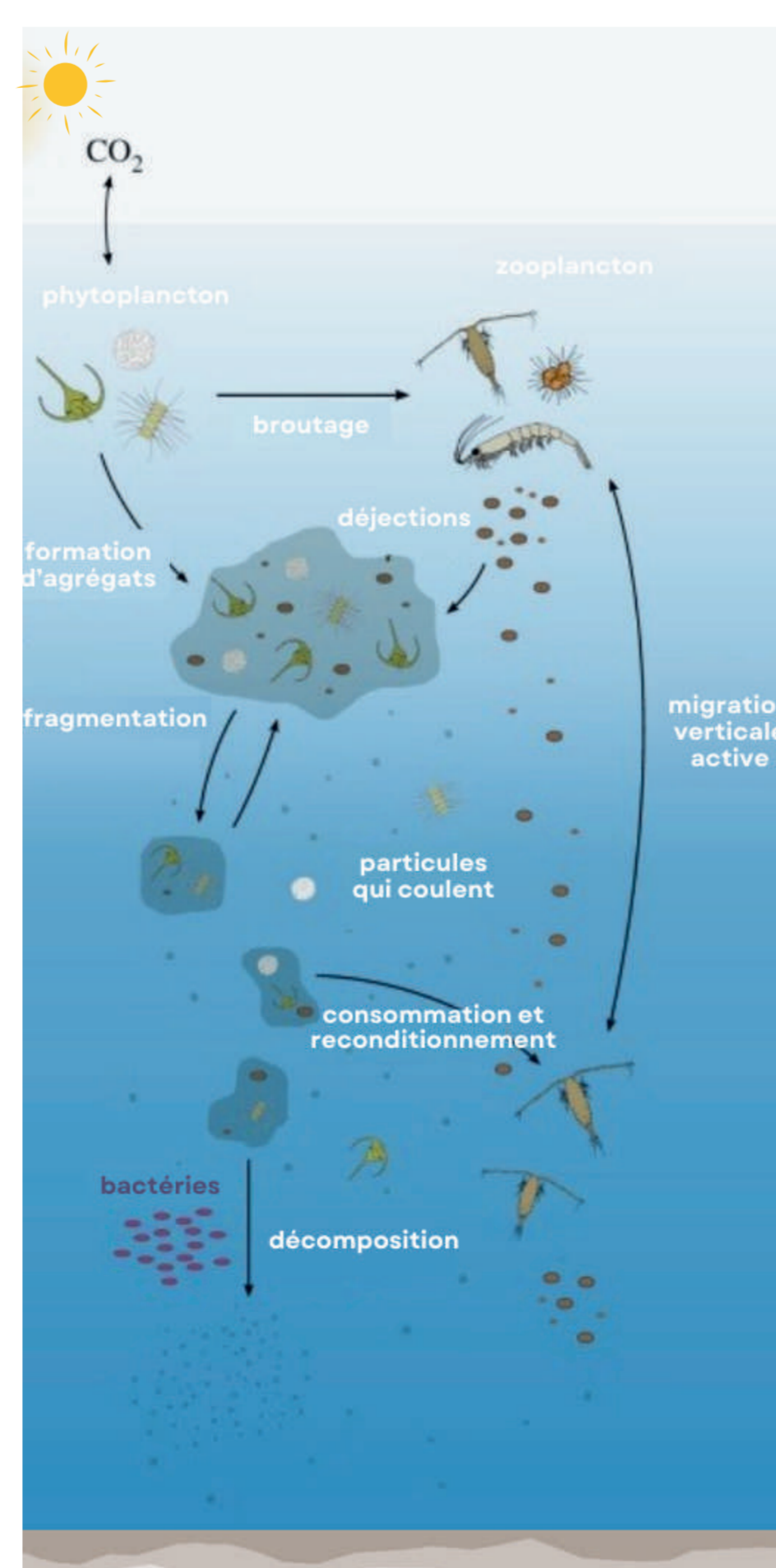


## Source de vie pour la planète

### • base de la chaîne alimentaire

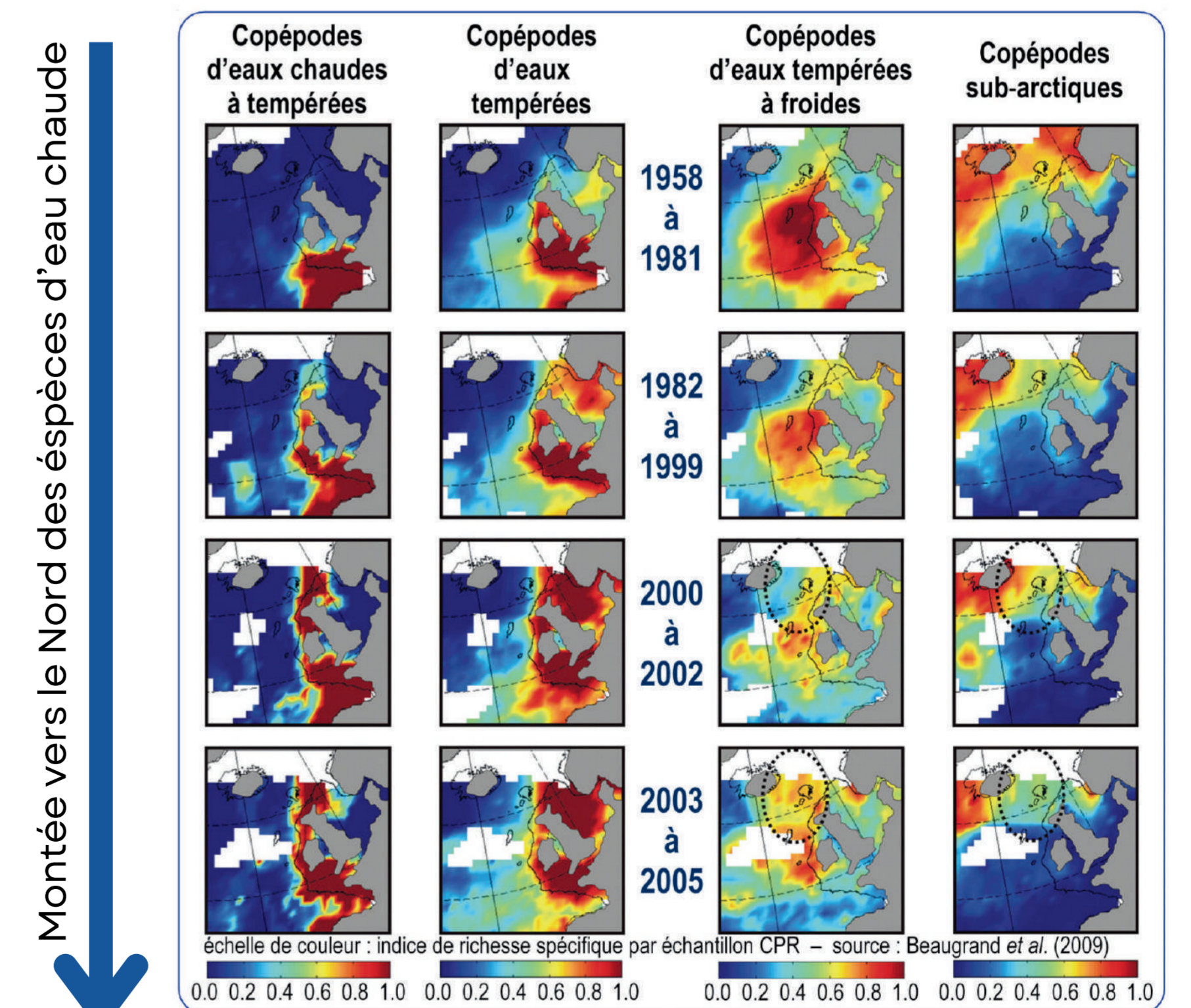


### • poumon bleu de la planète



Comme les plantes, le plancton absorbe le CO<sub>2</sub> et le transforme en carbone. Il est ensuite piégé au fond des mers

### • sentinelle du climat



Le plancton réagit rapidement au changement climatique, les espèces des zones "chaudes" colonisent progressivement les zones anciennement "froides"

# LES COURANTS DANS LE LAGON DE MAYOTTE

avec l'équipe PLASMA

## Comment connaître les courants marins ?

1

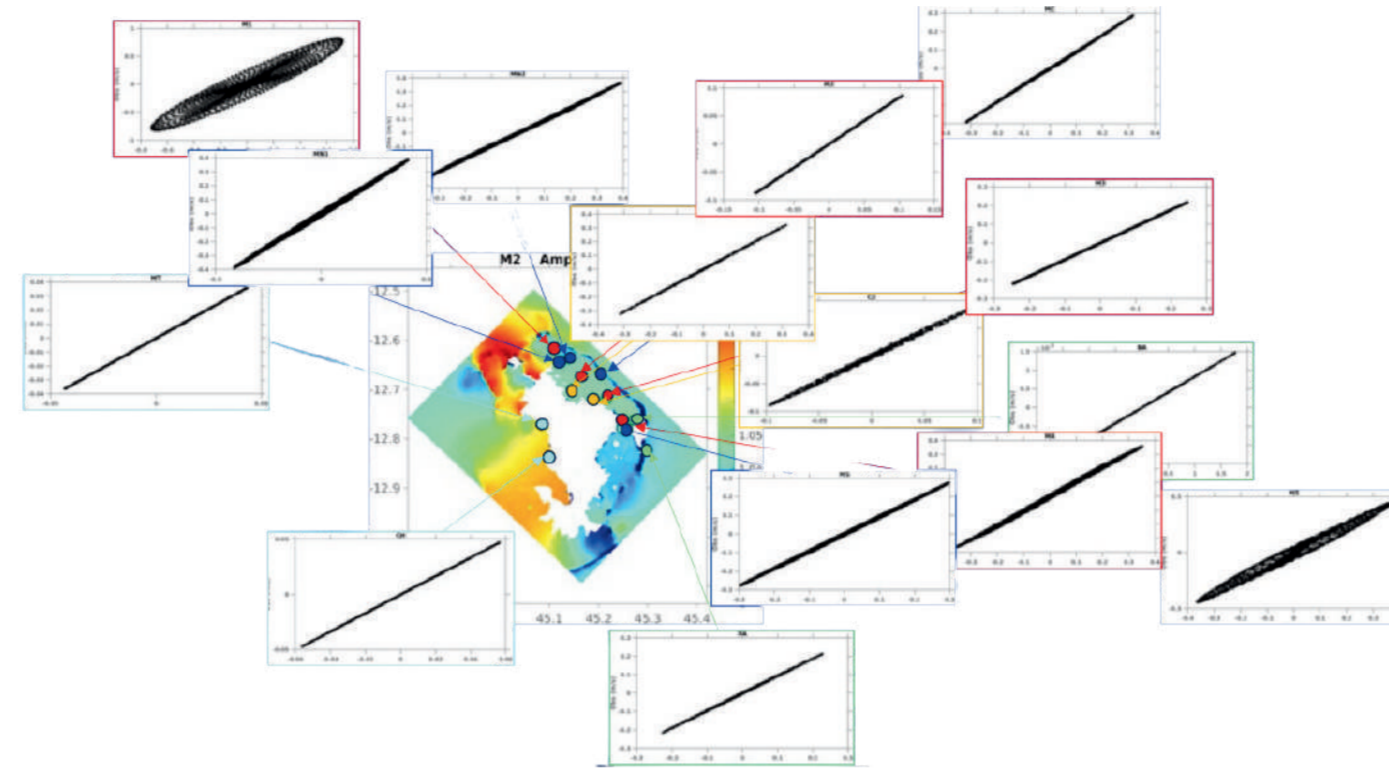
### Des mesures en mer

Les plongeurs posent des courantomètres dans le lagon

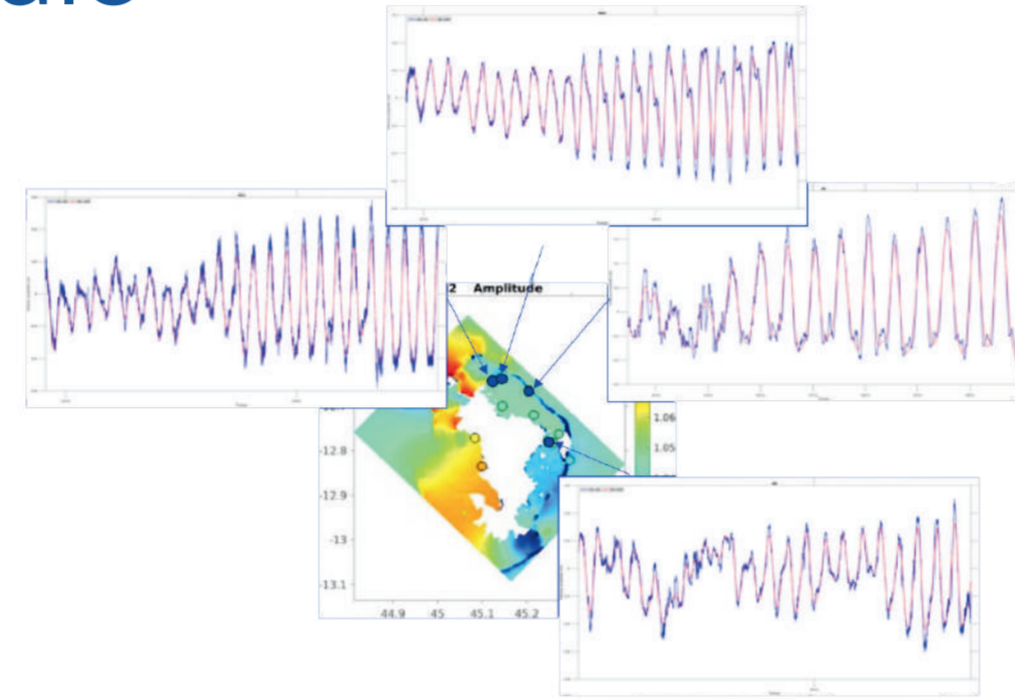


### Validation : comparaison des modèles avec nos mesures

- La marée



- La houle

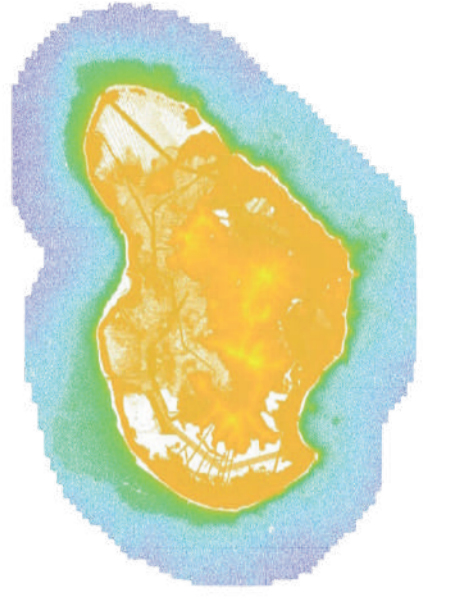


2

3

### Réalisation de modèles numériques

Une bathymétrie précise

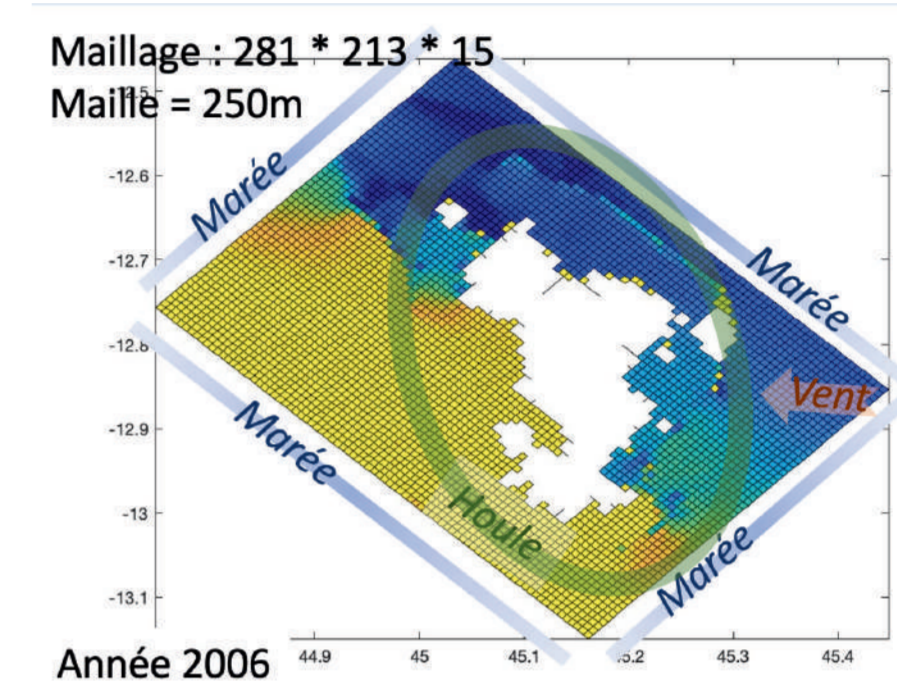


Un modèle numérique de calculs

$$\rho \left( \frac{\partial v}{\partial t} + v \cdot \nabla v \right) = -\nabla p + \mu \nabla^2 v$$

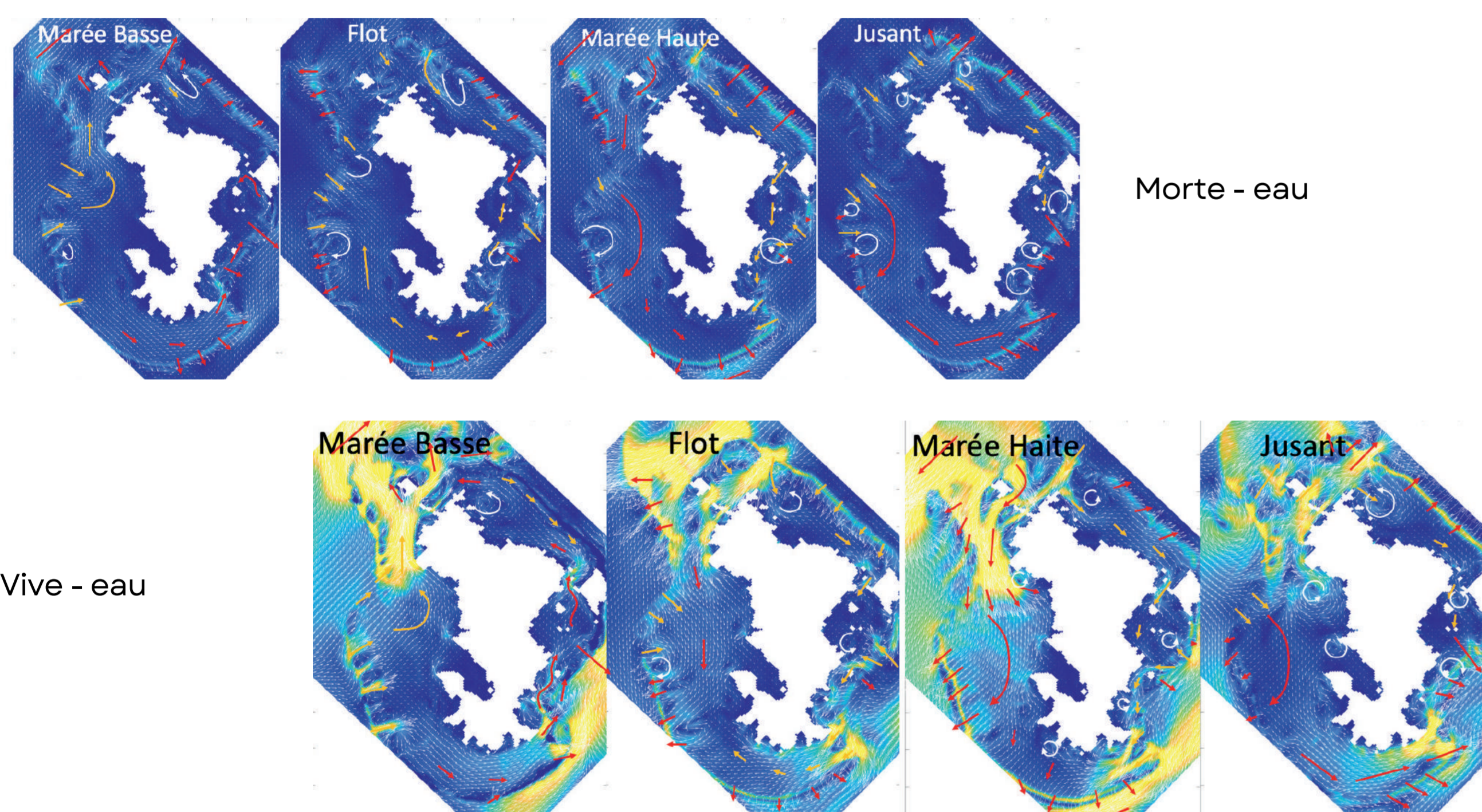
F pression
F visqueuse

### Modèle du lagon de Mayotte

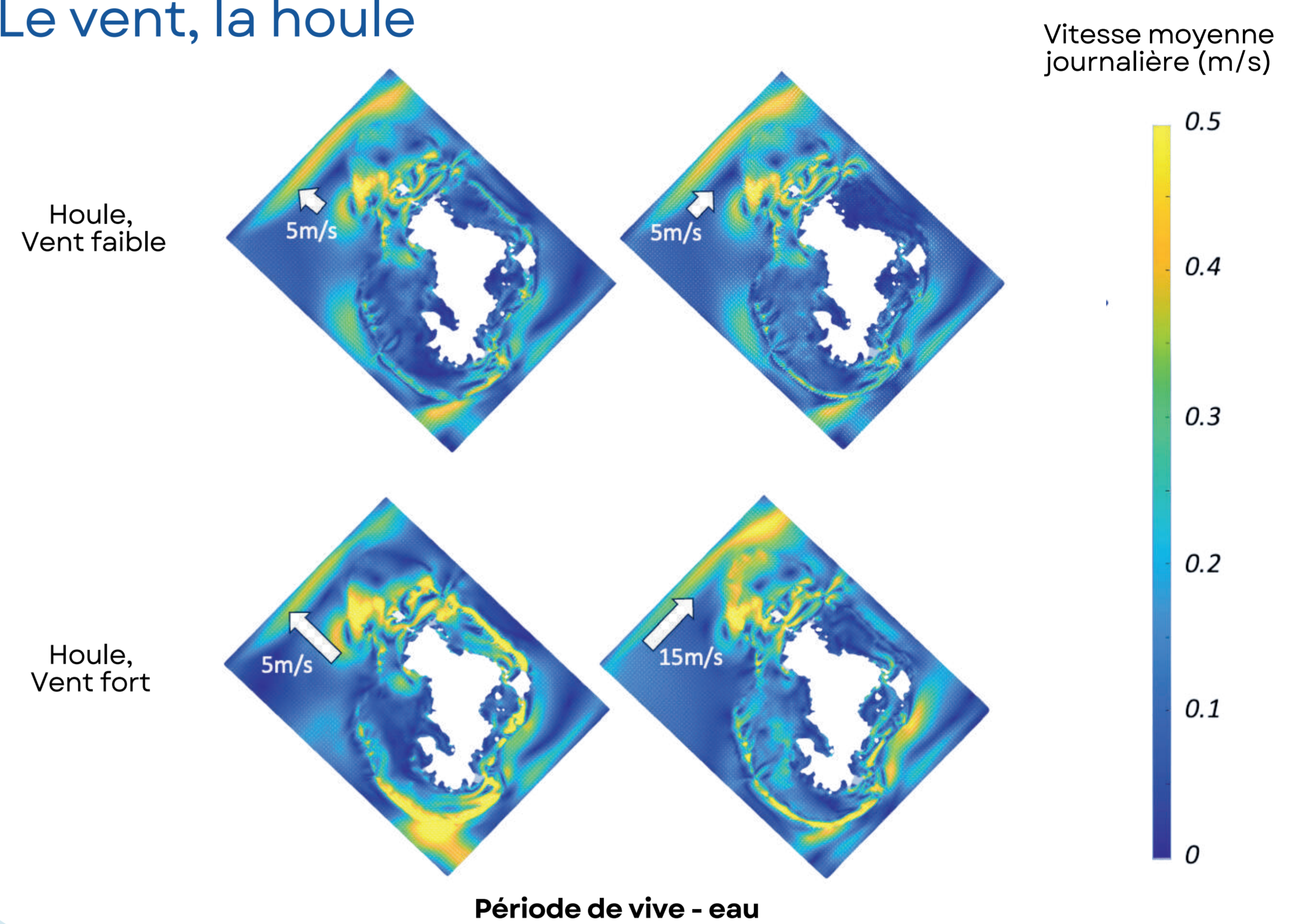


## Qu'est ce qui peut modifier les courants ?

- La marée

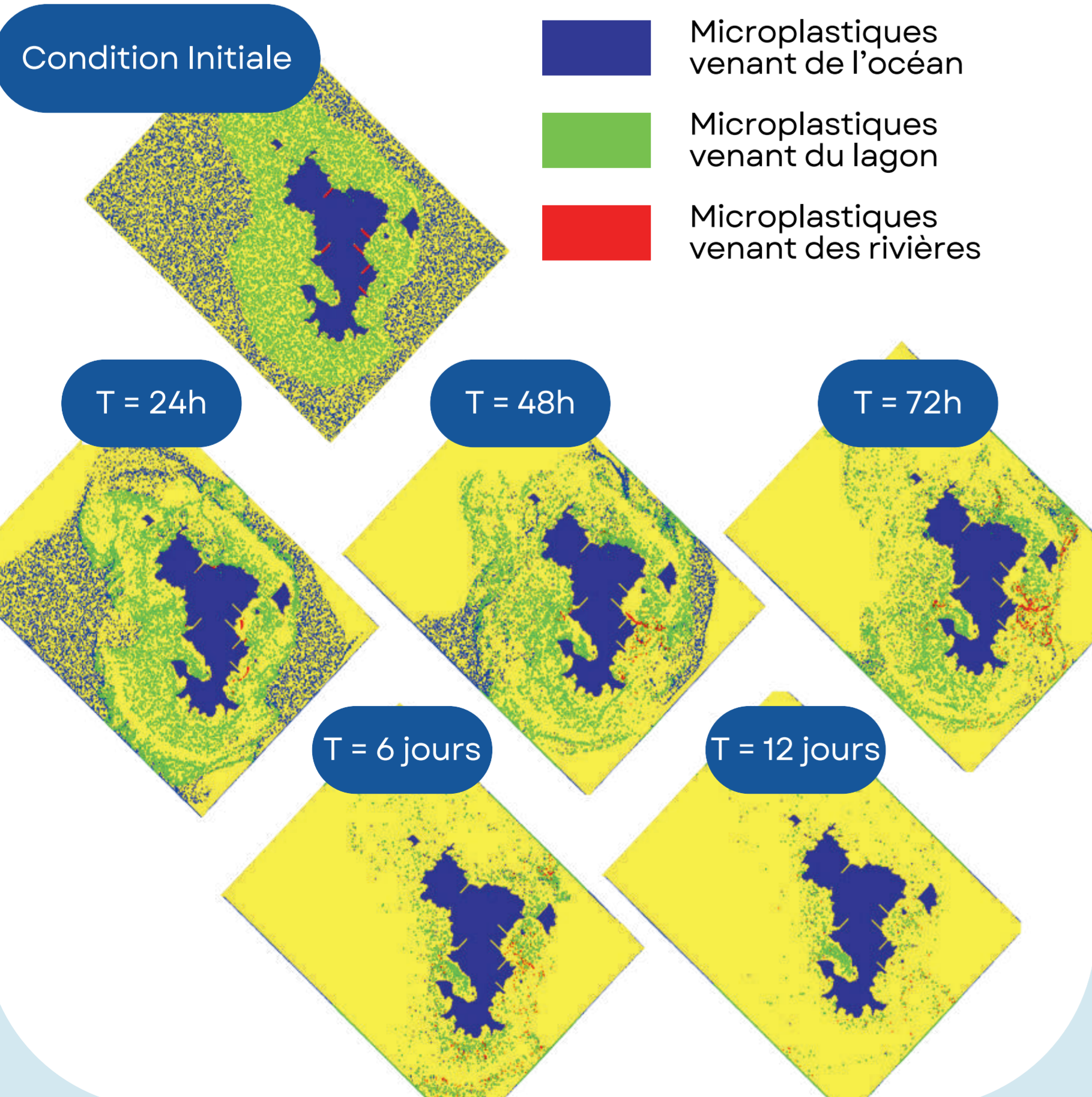


- Le vent, la houle

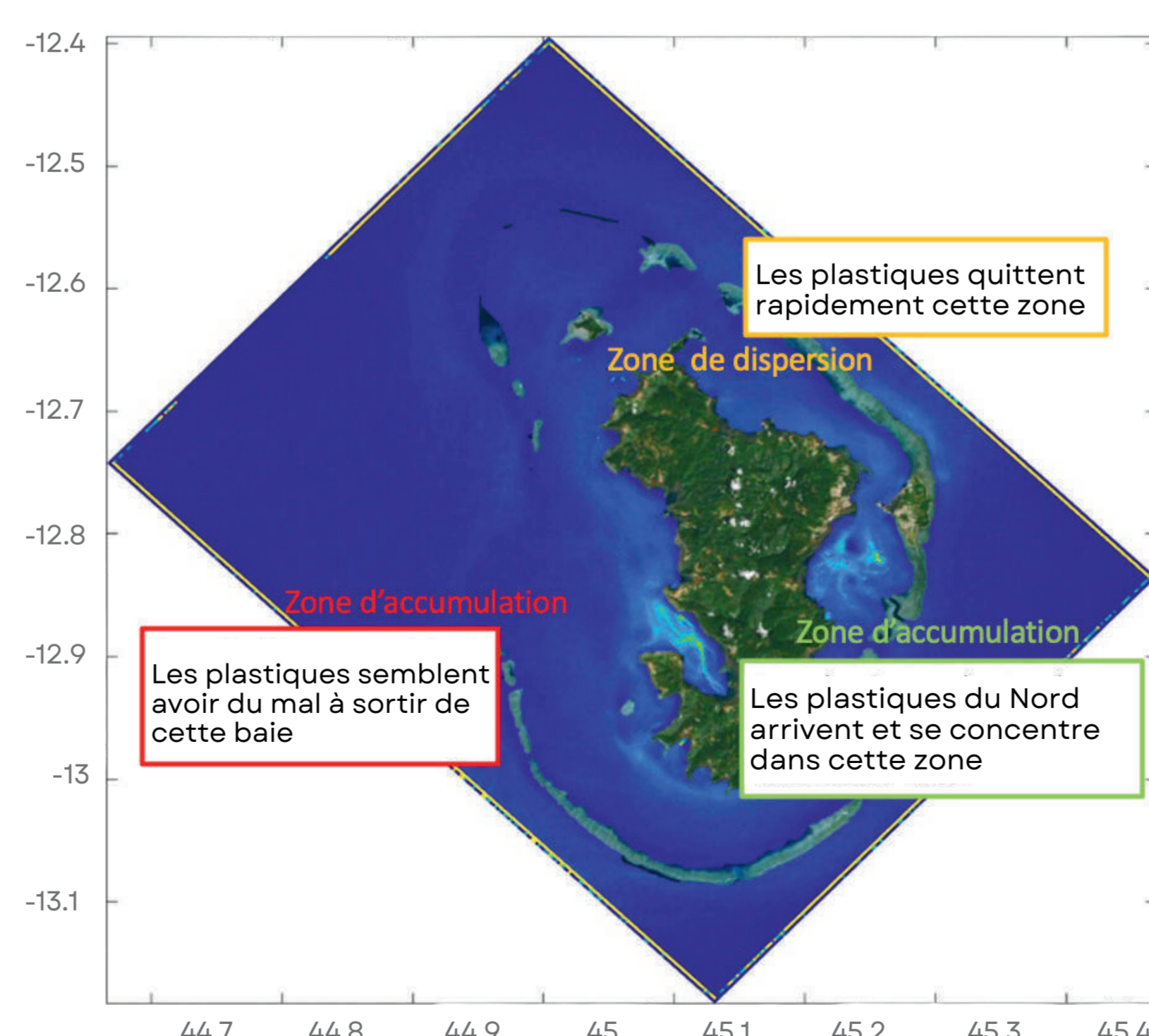


## Quel est l'impact de ces courants ?

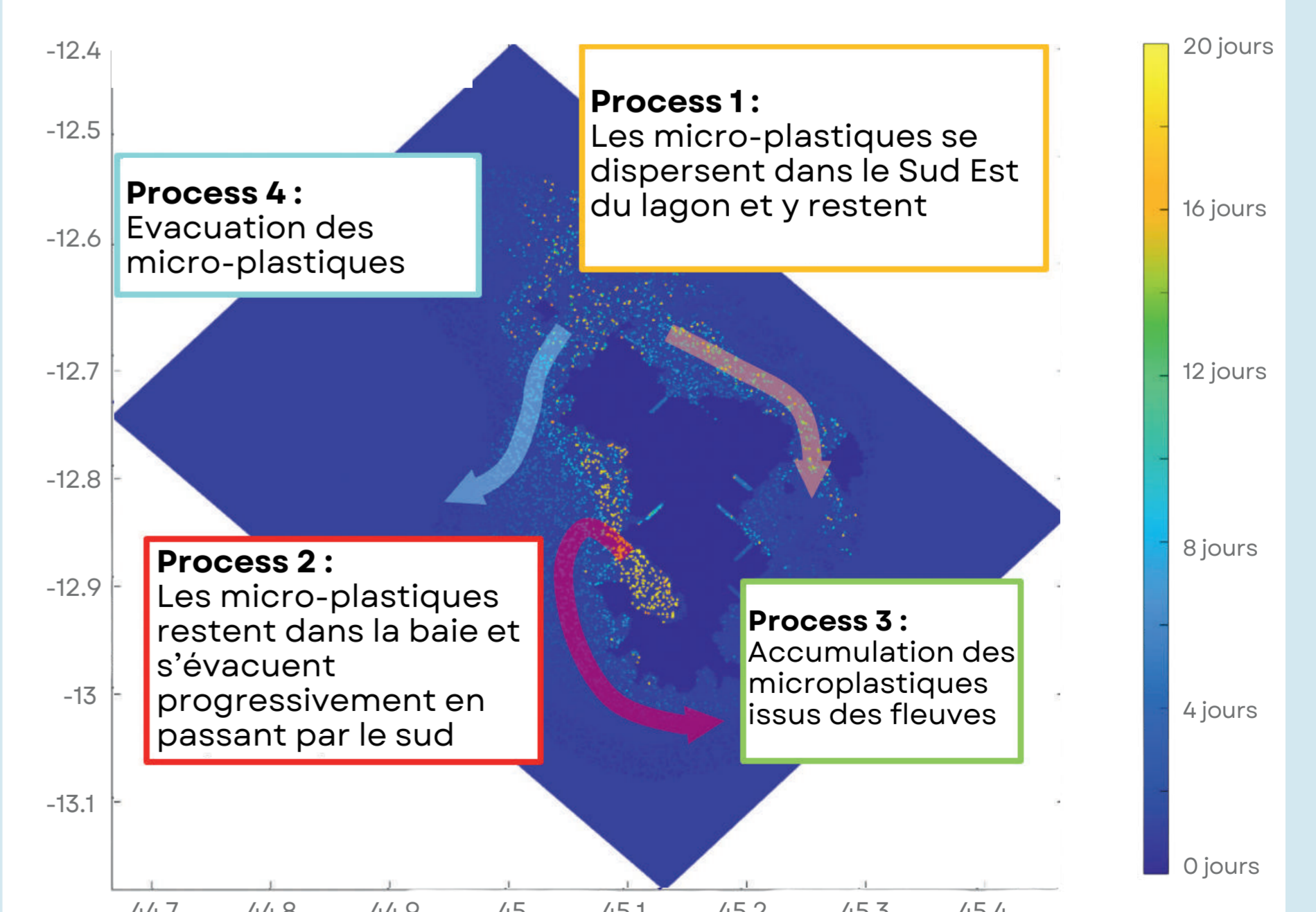
### Déplacement des microplastiques



### Des zones d'accumulation et des zones de dispersion



Il faut en moyenne 8 jours pour qu'un plastique sorte du lagon !



# LES PRÉLÈVEMENTS ET LES MESURES EN MER

avec l'équipe PLASMA

## Comment faire des prélèvements ?

Un bateau



Des campagnes scientifiques



2 campagnes :

- Saison des pluies
- Saison sèche

20 prélèvements :

- 15 dans le lagon
- 5 dans l'océan

Un filet horizontal : le filet Manta



Un filet vertical



## L'étude des microplastiques

Du collecteur au flacon ...



Et après, au laboratoire ...



Trie, comptage et analyse des échantillons



Analyse de la taille et de la forme de chaque microplastique



Identification de l'origine du plastique

## L'étude du plancton

Du collecteur au flacon ...



Et après, au laboratoire ...



Trie, comptage et analyse des échantillons



Analyse du taxon, le nombre et la taille de chaque plancton



Caractérisation des communautés



Étudier les communautés planctoniques permet de connaître l'état de santé de l'écosystème



# L'enquête autour de la rivière



## Objectifs :

- Connaître les usages autour de la rivière.
- Comprendre les pratiques pouvant générer des plastiques et des microplastiques, par exemple : les décharges sauvages, les pneus...
- Analyser les effets des crues (lessivage des berges jusqu'à la mangrove/lagon).

## Les résultats de l'enquête :

Les élèves ont enquêté sur le terrain et ont permis de préciser, d'affiner, voire de nuancer ces hypothèses.

1. L'observation des déchets présents dans ou aux abords des rivières laisse penser que plusieurs causes peuvent être mises en avant :

- Une d'ordre historique et culturel, liée aux pratiques locales, souvent évoquée par les habitants eux-mêmes.
- On peut toutefois penser qu'au sein des nouvelles générations, ces réflexes liés à des pratiques devenues anciennes s'amenuisent.
- Une autre cause se dessine, à la manière dont la puissance publique fait face à la question des déchets et à leur gestion.

Discussion de jeunes autour d'un banga.



Habitations banga



Les piscines



Se laver



Barrage



Laver son linge



Habitations banga



Avant l'arrivée massive du plastique sur l'île, les habitants avaient l'habitude d'utiliser des objets fabriqués en matériaux biodégradables (bois, feuilles, tiges, objets tressés...) qu'on jetait souvent après utilisation. Ce réflexe se serait conservé et, bien que non biodégradables, les objets du quotidien continuent d'être jetés après usage (qu'ils soient utilisés une seule fois ou non).

2. Une multitude d'usages est liée à la rivière. Ils évoluent le long de celle-ci :

- Ressource pour la propreté (du corps, de la vaisselle, de la voiture/scooter...)
- Espace de jeux ou de repos (baignade...)
- Ressource en eau (pour des usages domestiques ou pour les animaux)

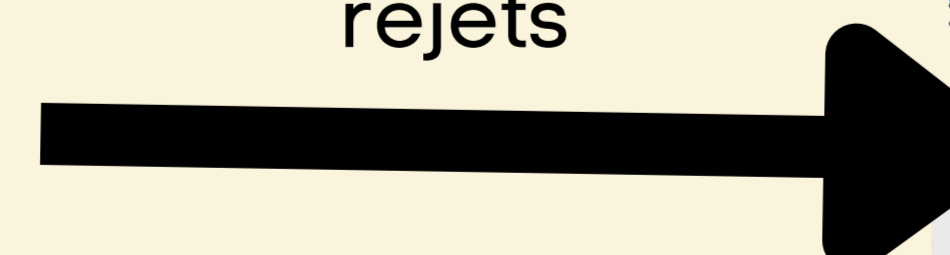
Nourrir le bétail : abreuver



Maisons SIM



rejets



Maisons parpaings



rejets



Fréquentation moindre de la rivière en saison sèche, construction de petits aménagements informels pour retenir l'eau quand elle devient rare : barrages en pierres, en bois, en branches, et présence de pompes/forages informels dans le lit de la rivière pour des usages personnels...

3. Enfin, on remarque aussi l'existence d'initiatives locales privées (associations, riverains, bouenis...) qui s'investissent et prennent en main, ponctuellement, la propreté des lieux (séances de nettoyage collectives des rives et des bords de rivière...).

Ces pratiques montrent un réel attachement à la rivière en tant qu'élément du quotidien pour les riverains, à préserver car elle est un support d'usages « vitaux ».

La pollution par les microplastiques du lagon peut venir de deux sources :  
Les apports océaniques.  
Les apports en provenance de l'île de Mayotte.



# La vie de la rivière, une enquête qualitative



**Objectif :** analyser l'impact des modes de vie des habitants sur la dispersion des micro-plastiques.

Deux méthodes d'enquête : une qualitative et une quantitative.

L'enquête qualitative : observations et entretiens.

L'enquête quantitative : questionnaires.

Environ 60 enfants ont participé à cette enquête.



Des ethnologues de terrain : observation des pratiques autour de la rivière (Gouloué et Kawenilajoli) pour mieux comprendre les rapports aux déchets.



Des sorties accompagnées par des chercheurs et des bénévoles de l'association de prévention et de médiation (ABK).

## Les étapes :



1. Une cartographie des lieux et des pratiques : « La vie de la rivière ».



2. Des entretiens avec les riverains pour connaître leurs rapports à la rivière.



Même « Mayotte 1ère » est venu filmer !



3. Des dessins, schémas et croquis pour donner une idée des ambiances sur les rives.

Une enquête quantitative (en cours d'analyse) : construction d'un questionnaire administré par les élèves à leurs proches (famille et amis) sur les pratiques locales en bord de rivière et sur les rapports aux déchets.

# Les plastiques en mer : comment arrivent-ils jusque là ?

Dans le monde :

**73 %** des déchets sont en plastiques

En 2015 : **7** milliards de tonnes de déchets plastiques

- **9%** recyclés
- **12%** incinérés
- **79%** en décharge



Le ruissellement et les crues des rivières entraînent les déchets vers la rivière et les emmènent au lagon



## Les pneus à Mayotte

- Une partie est recyclée : ils consolident des berges ou des murs
- Le reste est stocké sur le territoire, car il n'existe pas de filière de recyclage



Les barrages stoppent les déchets dans leur progression



En saison des pluies, « il y a un effet chasse d'eau » qui contribue au « nettoyage des rives ».

**A Mayotte, après une grosse pluie, la rivière est propre, c'est pratique**

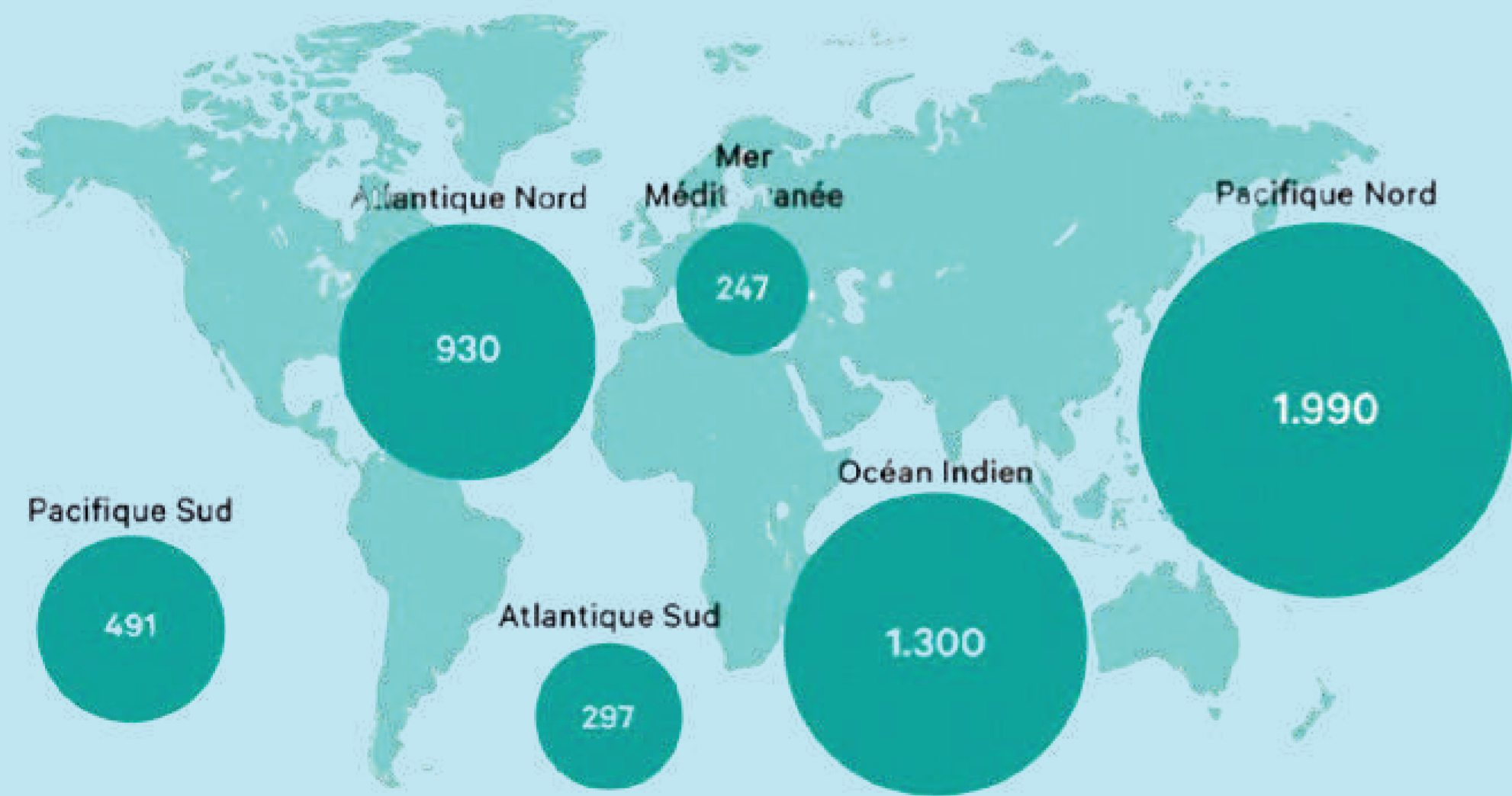
D'où proviennent les microplastiques de la mer ?  
Plusieurs sources possibles :

- les apports océaniques (qui viennent de la mer, d'autres pays ?)
- Le vent (qui transporte les microplastiques)

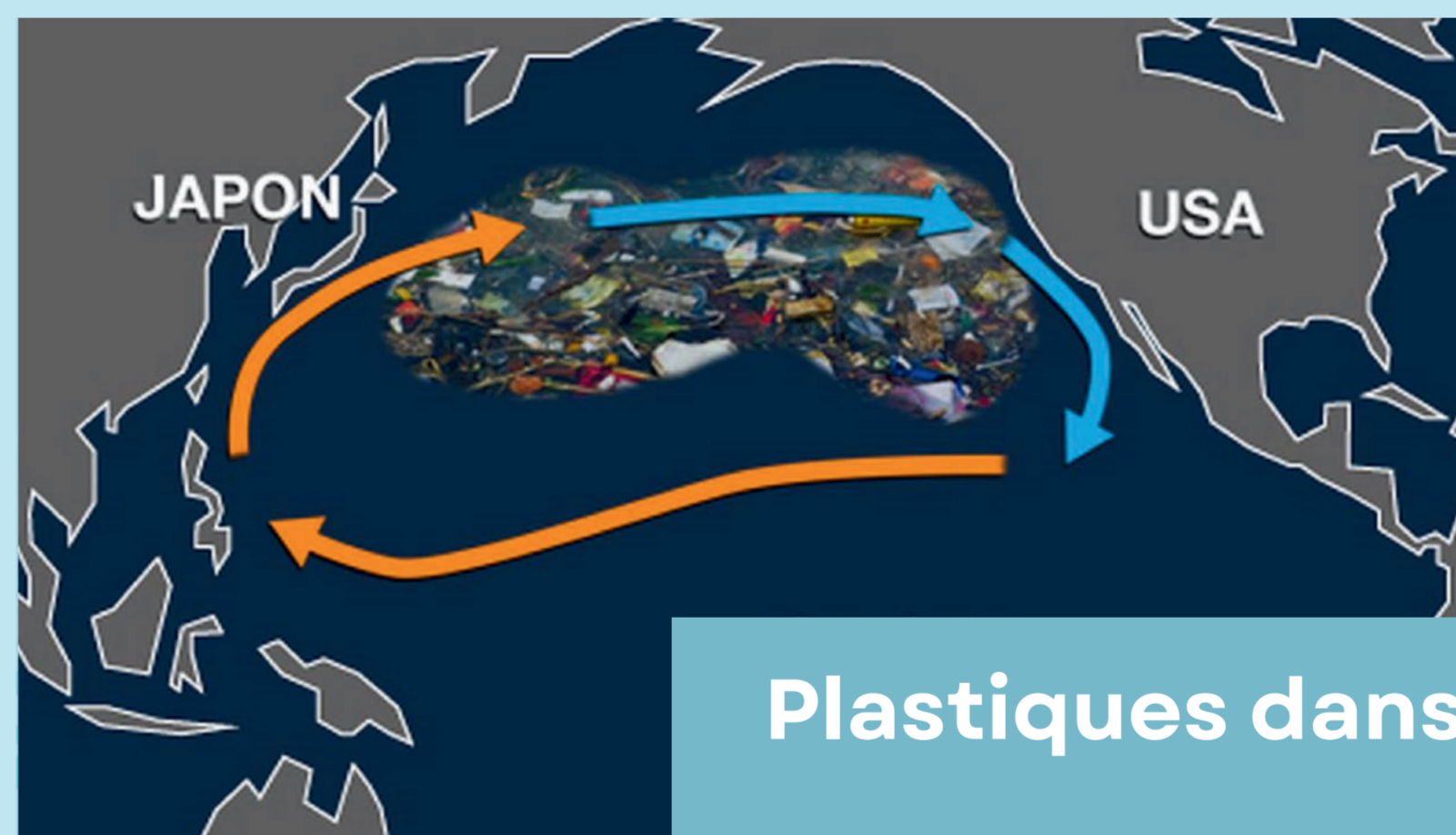
La marée, qui peut avoir une forte amplitude à Mayotte, joue aussi un rôle dans le « nettoyage » des déchets en bord de mer (mangrove, plages, )

Dans la mer

**500** milliards de particules de plastiques  
= **250** millions de tonnes de plastiques



Production mondiale de plastique (en millions de tonnes)



## Plastiques dans l'océan ou océan de plastiques ?

Dans la mer, les plastiques s'accumulent créant des zones formées par les courants marins, de véritables soupes de plastiques

On nomme le 7ième continent, une région du Pacifique Nord où les plastiques sont concentrés : Elle fait 1.6 millions de km<sup>2</sup> et contient 45 à 129 tonnes de microplastiques

En 2015

**1 kg** de plastique pour **5 kg** de poissons

On estime qu'en 2050 il y aura :

**1 kg** de plastique pour **1 kg** de poissons



## Traité mondial contre la pollution plastique : (Conférence des Nations Unies, Paris, mai 2023)

Plus de 170 pays se réunissent. Une prise de conscience est en marche mais les mesures sont difficiles à prendre...

Les lobbys pétroliers et du plastique, ainsi que certains Etats (Etats- Unis, Chine, Arabie Saoudite...) freinent le processus.



# Les « déchets-nés » : prélèvements et analyses de l'eau de la rivière



**Objectif** : étudier les microplastiques présents dans la rivière et la vie aquatique dans les cours d'eau.



Méthode « low-tech » ! Les élèves ont d'abord construit eux-mêmes leurs outils de prélèvement avec des matériaux locaux.

Des filtres réalisés avec du tuyau PVC et de la maille : facile !



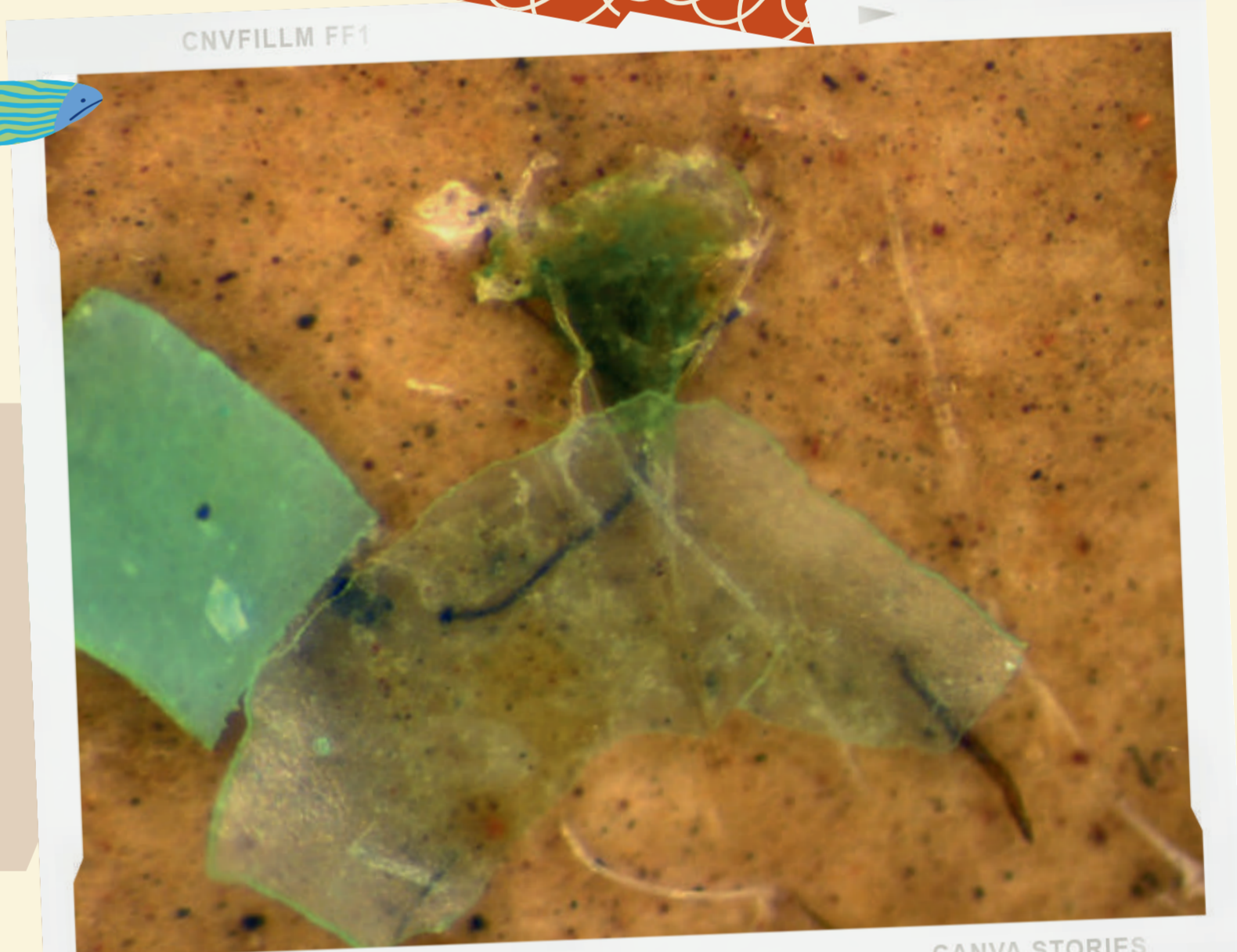
Un filet de prélèvement des microplastiques dans le lagon, fabriqué avec du tissu des salouvas : efficace et joli !

Des chercheurs de terrain : les prélèvements d'eau en rivière, un travail collectif. 150 litres d'eau ont été filtrés par groupes de 10 élèves.



Retour en classe : l'analyse de la récolte. Les microscopes et des pinces « Bruxelles » pour traquer les microplastiques.

Ça ressemble à quoi un micro-plastique ?



Ça ressemble à quoi un zooplancton ?



Combien en a-t-on trouvé ? Réponse : voir les résultats des élèves.



# Un monde de plastique...

... dans la nature :

... difficile à cacher !



Sacs plastiques et tissus dans la mangrove de Chiconi

Le plastique n'est pas naturel : c'est un produit dit « de synthèse ». L'Homme le fabrique à l'issue d'un processus de transformation chimique de matières premières fossiles (notamment le pétrole).



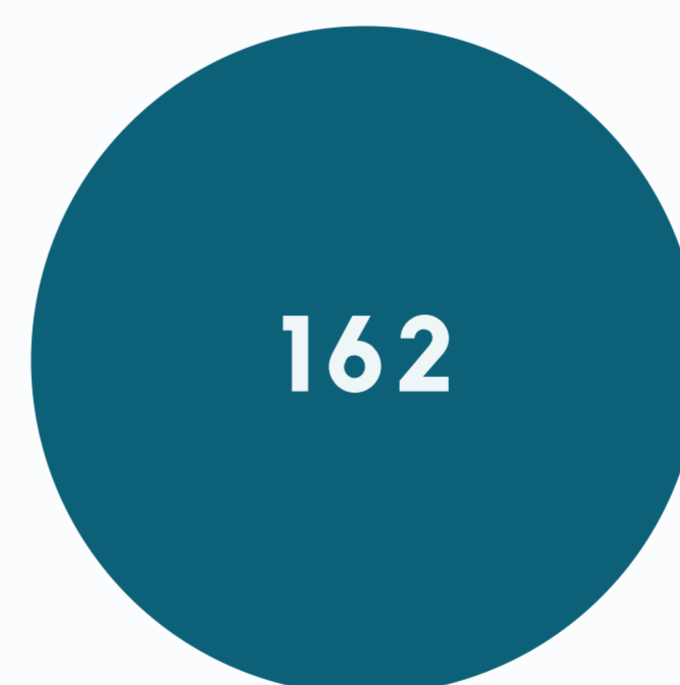
Le mode de production est bien connu, efficace et peu coûteux, ce qui explique probablement pourquoi sa production ne cesse d'augmenter d'année en année !

Une durée de vie du plastique allant de 450 ans à l'infini !

La production de plastique dans le monde (en millions de tonnes) :



1950







1993



2015

Quelques microplastiques :

-  Pellets
-  Film
-  Fragment
-  Fibre

Dans la nature, les plastiques se dégradent, se fragmentent et deviennent de plus en plus petits. On distingue :

- Les macroplastiques
- Les microplastiques (taille < 5 millimètres)
- Les nanoplastiques (taille < 100 nanomètres)

# Un monde de plastique...

*Dans la vie de tous les jours...*

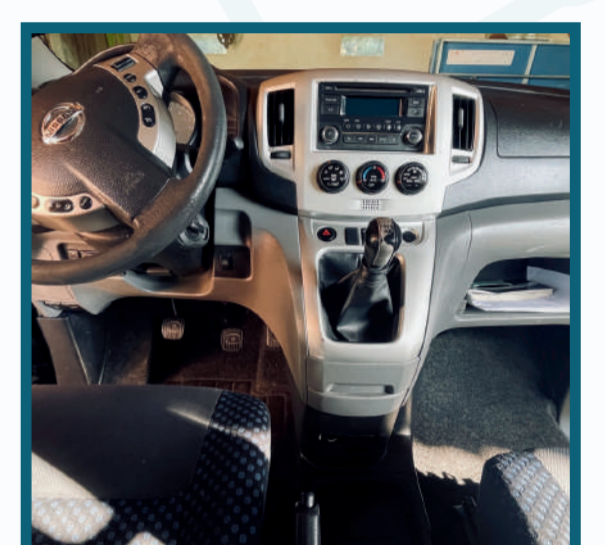
*... on en a tous besoin*

**70 kg/habitant  
en France**

40 % du plastique n'est utilisé qu'une seule fois avant d'être jeté.



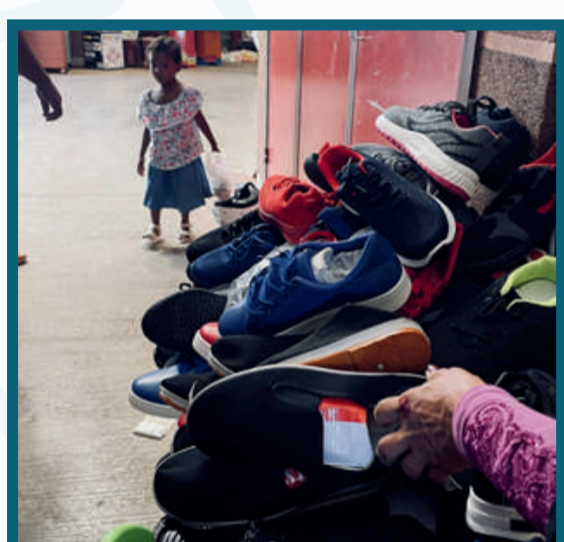
Le plastique est partout dans notre quotidien, au point parfois de l'oublier. Serait-on capable aujourd'hui de vivre sans lui ? Pas sûr...



Pour le tourisme...

Nos voitures...

Lors des voyages ...



Pour travailler...



La cuisine...

Des évolutions existent tout de même dans ce sens. En France, il y a l'interdiction des cotons-tiges en plastique, des couverts de table, des pailles et des sacs plastiques dans de nombreux magasins...

## Le plastique et les emballages ....

Les supermarchés  
super-plastiques...



... Est-ce mieux  
au marché ?

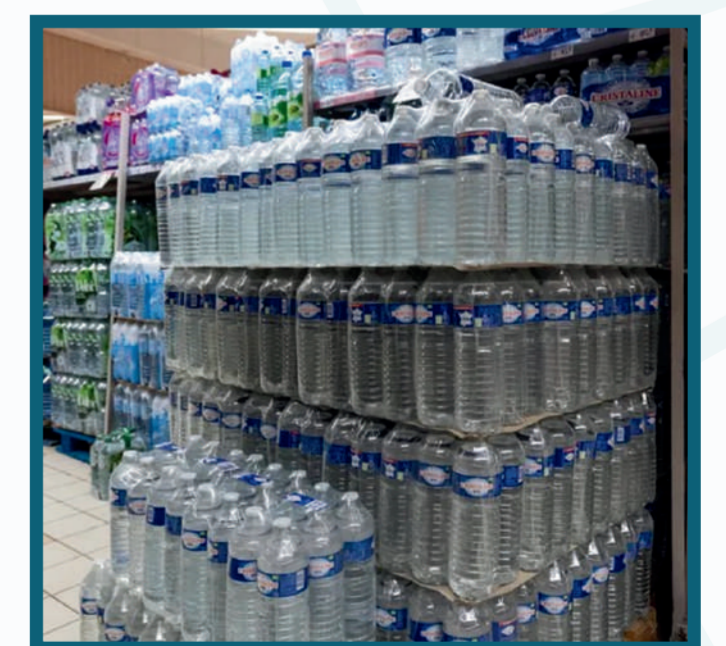
Beaucoup mieux !



Mais pas complètement  
non plus...

**Les emballages représentent  
45% des plastiques  
dans le Monde**

**1 million de bouteilles  
en plastique vendues  
par minute dans le  
monde.**



Mais pourquoi tous ces emballages ?  
Pour protéger les fruits ? Ou pour  
protéger le marché de l'emballage ?...

# Un monde de plastique...

... Peut-on y remédier ?

Ce n'est pas si simple ...

## Le recyclage :

une fausse bonne idée ?



Pourquoi est-il important de recycler ?

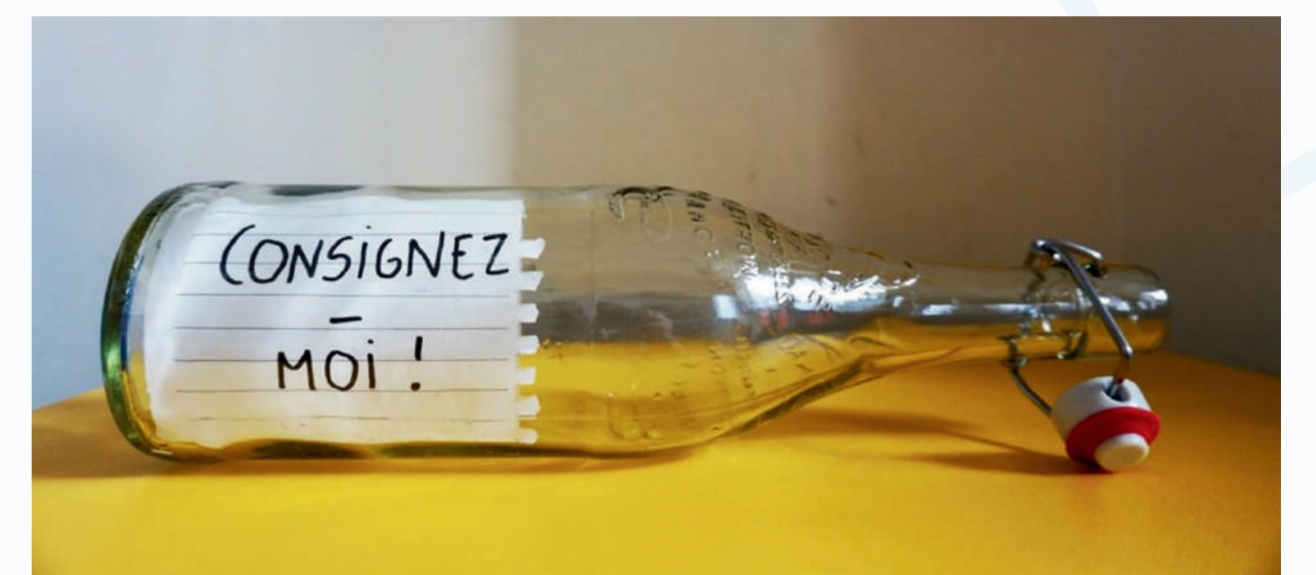
On réutilise donc, en théorie, on réduit la nécessité d'en produire davantage

Pourquoi cela pose-t-il question ?

- Parce qu'on se rend compte que, malgré le recyclage, on produit toujours plus de plastiques « neufs ».
- Parce que pour produire du plastique recyclé, on utilise beaucoup d'eau et on ajoute souvent des additifs/colorants pour améliorer la qualité du plastique ainsi recyclé.
- Parce que le plastique recyclé se dégrade plus facilement, produisant ainsi plus de microplastiques.

## La consigne :

Une solution ? Pas si sûr...



“

« Il faut 4 litres d'eau pour nettoyer une bouteille en verre. Et quand on n'a pas d'eau, comme à Mayotte, mettre en place ou pas une consigne est un vrai choix. Ce n'est pas celui qui a été fait. » (Thomas Widlund, ex-directeur technique de Mayco)

”

A Mayotte, est-ce la solution ?

## Des idées innovantes à Mayotte :

Une solution ? Damien Devault, du CUFR de Mayotte, a une idée :

“

Utiliser les soutes des bus scolaires pour ramener les bouteilles en plastique usagées pour recyclage.

”

Utiliser moins de plastique signifie changer nos modes de consommation, voire nos modes de vie :

Est-on prêt à ça ?

# Un monde de plastique...

## Les dangers des micro-plastiques

### Plancton et microplastiques



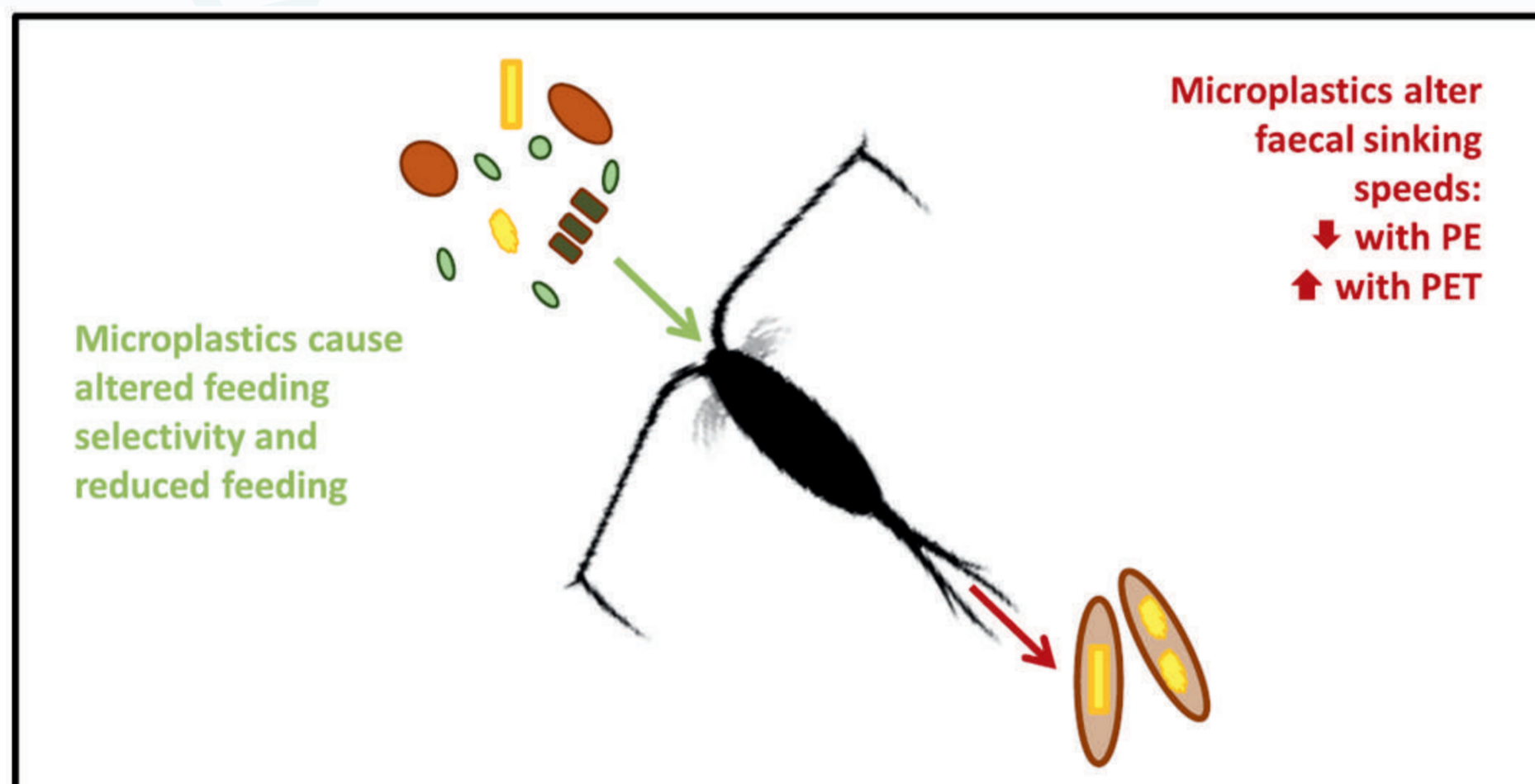
Les microplastiques ont la même taille que le plancton : ils sont ingérés par le zooplancton et les poissons.

Les microplastiques ressemblent à la nourriture du plancton.

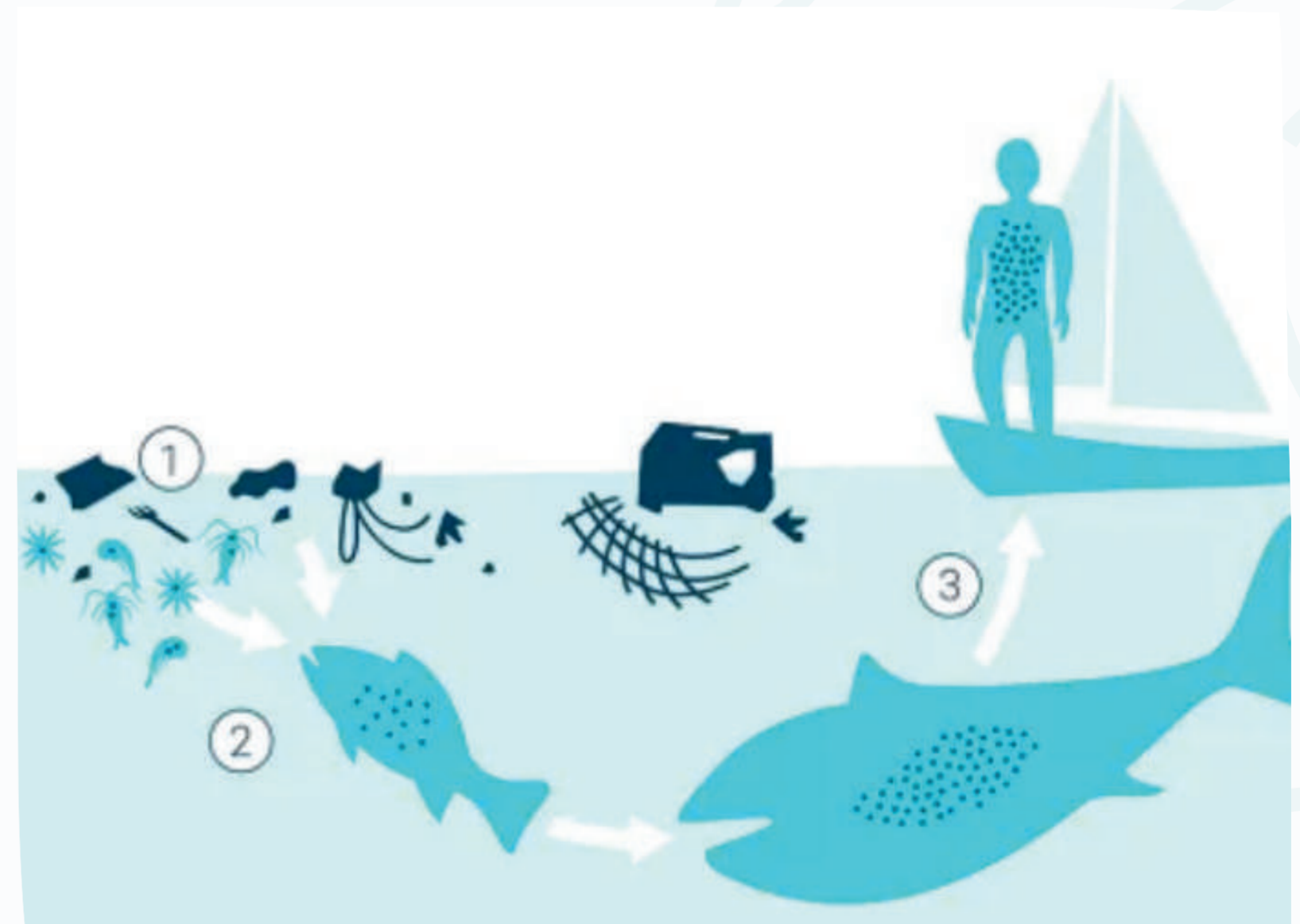
Le plancton se trompe et avale des microplastiques



Il y a donc aussi du plastique dans le plancton...

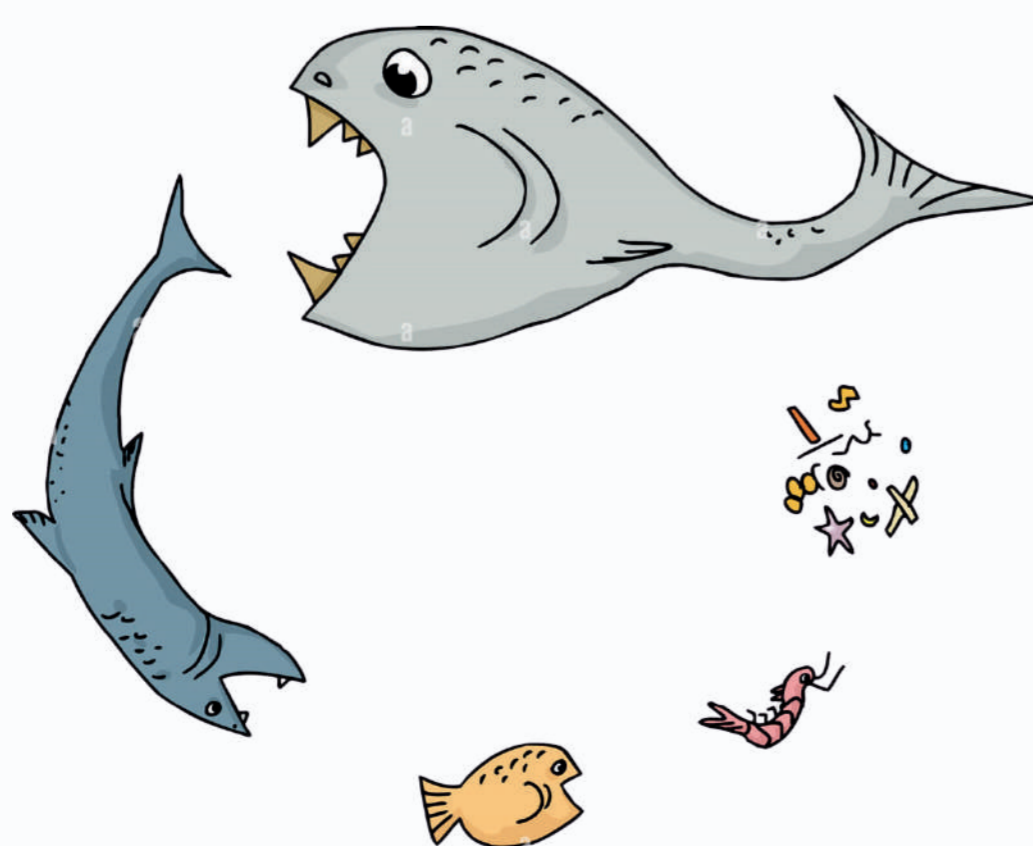


Les microplastiques, en se collant aux déjections et aux autres rejets du plancton, limitent la pompe biologique.



### La bio-accumulation :

Les poissons mangent et accumulent du plastique...



...et nous mangeons le poisson...

... donc nous ingérons en moyenne 5 g de plastique par semaine (WWF).

# Les sciences participatives



**Les sciences participatives**  
=  
**impliquer des publics « non scientifiques » dans des démarches de recherche**

## Les objectifs :

- Améliorer les connaissances en s'appuyant soit sur l'intérêt, soit sur la compétence d'un public auquel on propose de suivre un protocole de recherche en collaboration avec une équipe de scientifiques ;
- Sensibiliser les publics engagés à la thématique de recherche à laquelle ils participent ;
- Permettre aux chercheurs d'accéder à une autre forme d'expertise (dite « profane »), portée par un public de participants. Cela leur permet, par exemple, d'accéder à des lieux d'enquête difficiles ou fermés aux étrangers, ou de découvrir des pratiques et/ou des représentations sociales qu'ils ne soupçonnaient pas.

