

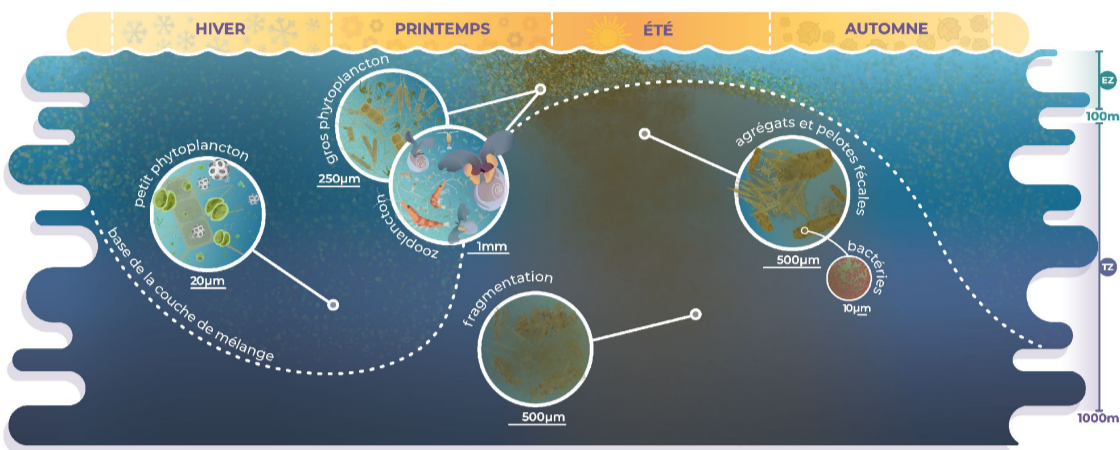
LA POMPE BIOLOGIQUE DE CARBONE



le contrôle par le vivant...

Plusieurs phénomènes biologiques et physiques participent au piégeage du carbone dans les grandes profondeurs de l'Océan. Ici, le vivant est à la manœuvre pour transporter le carbone...

... par la chute des particules « la pompe gravitationnelle »



Au printemps, la couche de mélange remonte vers la surface. L'éclairement est intense en cette période de l'année, les conditions sont donc optimales pour la croissance du phytoplancton : un bloom se développe et le zooplancton herbivore peut profiter de cette abondance de nourriture.

Naturellement, ces animaux planctoniques vont relâcher des excréments (ou pelotes fécales) riches en carbone organique. **Par gravité, ces excréments coulent rapidement vers les profondeurs (environ 100 mètres par jour), tout comme les agrégats de phytoplancton non consommés par le zooplancton. Cette chute de particules correspond à la pompe gravitationnelle.** En chutant, ces particules peuvent éventuellement être consommées et ainsi fragmentées par des bactéries. La partie non fragmentée continuera de couler vers les profondeurs où elle pourra être séquestrée dans les sédiments.

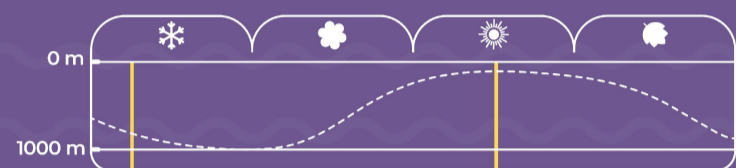
Que mesure le flotteur profileur ?



capteur biogéochimique

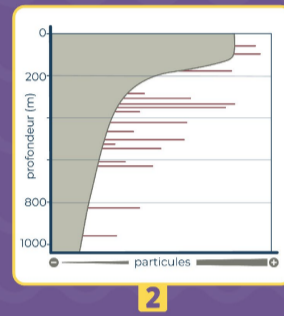
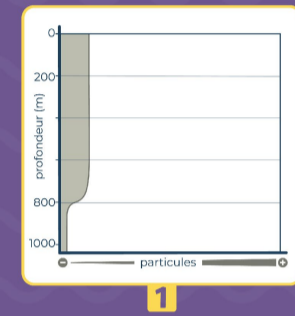
Le **profil** représente une remontée du flotteur profileur durant laquelle son capteur a mesuré une propriété. Il produit un **profil**.

Ce capteur évalue la proportion des petites et des grosses particules entre 0 et 1000 m.



profil

Exemples de résultats obtenus grâce au flotteur profileur pour étudier la pompe gravitationnelle

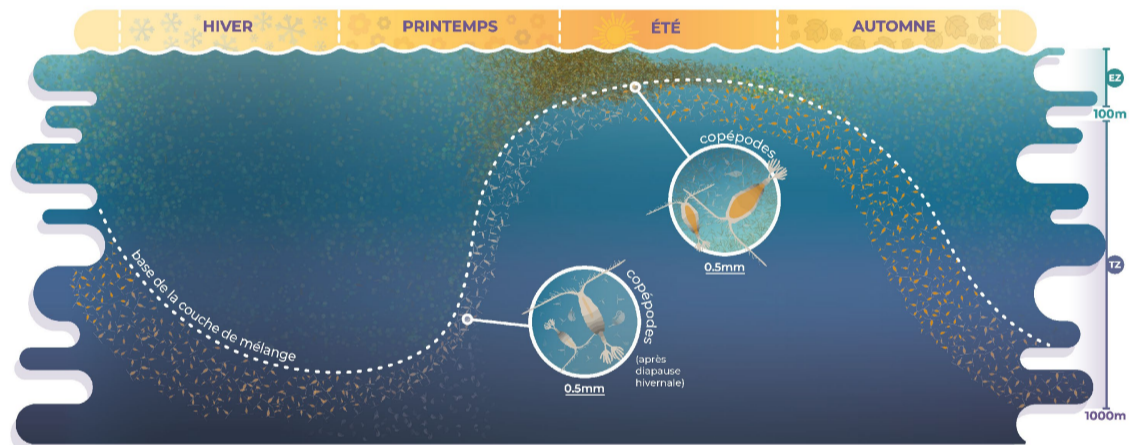


petites particules
grosses particules

Il y a plus de grosses particules dans la *Twilight Zone* après un bloom. C'est l'effet de la pompe gravitationnelle.

... par les migrations

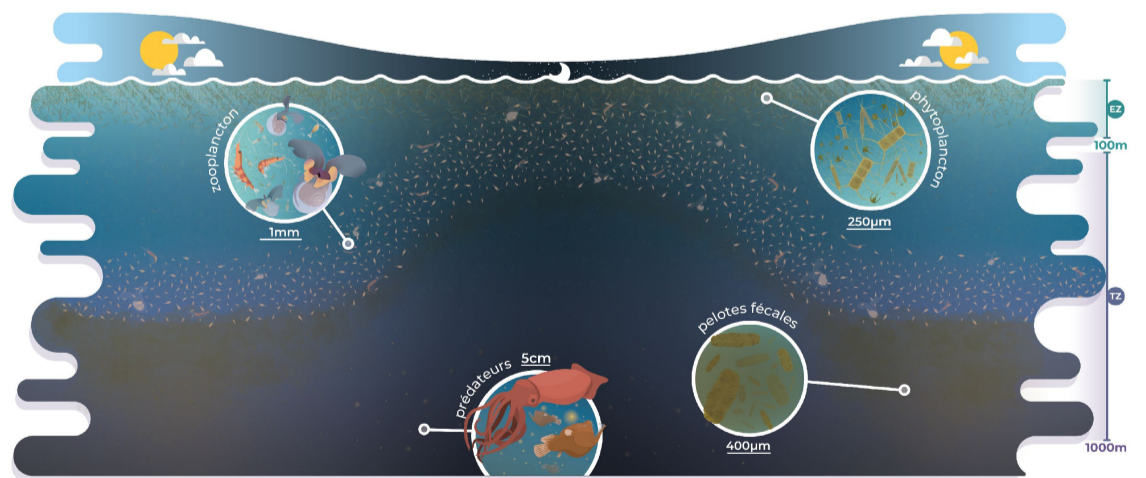
« la migration saisonnière »



Certaines espèces de zooplancton migrent en profondeur pour hiberner dans ou sous la *Twilight Zone*. Ils contribuent ainsi au piégeage du carbone.

Par exemple, certains copépodes migrent vers la surface au printemps où leur nourriture, le phytoplancton, est très abondante. Ils continuent de se nourrir tout l'été en surface et accumulent ainsi de grandes quantités de graisses, extrêmement riches en carbone organique. En automne, ils entament leur migration en profondeur en suivant la base de la couche de mélange. Pendant l'hiver, ils survivent grâce à leurs réserves de graisses et libèrent du CO₂ par respiration. Certains peuvent mourir, et leurs carcasses coulent progressivement dans de plus grandes profondeurs, amplifiant ainsi le piégeage du carbone.

« la migration diurne (jour/nuit) » : la plus vaste migration animale de la planète



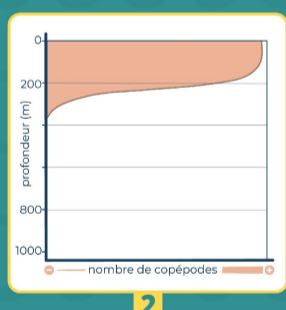
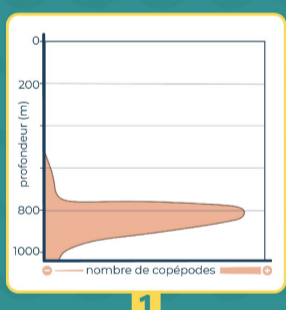
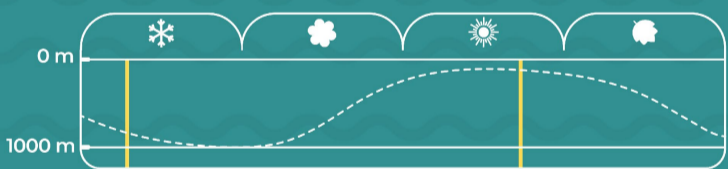
Au coucher du Soleil, de nombreuses espèces de zooplancton migrent vers la surface de l'Océan où ils se nourrissent de phytoplancton, puis retournent vers la *Twilight Zone* à l'aube : c'est la migration diurne.

Ce phénomène résulte principalement du compromis entre le besoin de se nourrir et celui d'échapper aux prédateurs. C'est un mécanisme efficace pour transporter activement la matière organique de la surface vers la *Twilight Zone* où elle est libérée sous forme de pelotes fécales. Ces excréments coulent ensuite et sont transportés vers les grandes profondeurs. En ce sens, la migration diurne amplifie la pompe gravitationnelle et la pompe biologique de carbone.

Que mesure le flotteur profileur ?

caméra sous-marine

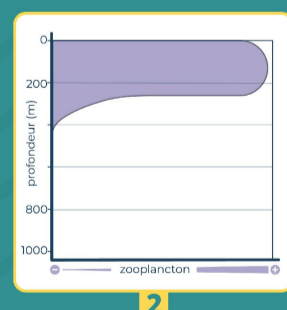
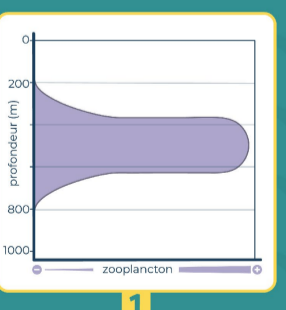
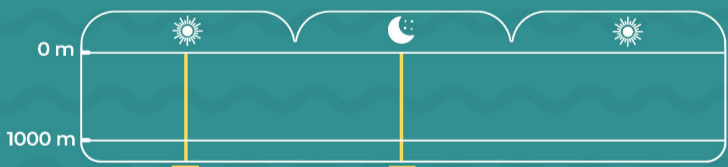
Elle permet d'estimer la densité et la taille du zooplancton et des particules présents dans la colonne d'eau.



profil

Exemples de résultats obtenus grâce au flotteur profileur pour étudier les phénomènes de migration du zooplancton

Les profils permettent de visualiser les déplacements du zooplancton entre 0 et 1000 m de profondeur sur l'échelle d'une saison (ci-dessus) ou d'une journée (ci-dessous).



©ERC REFINE | T.BONIFACE | H.CLAUSTRE | C.SCHEURLE

REFINE: Photos Evaders - plankton-driven Flows in the marine twilight zone. The project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 856177.